



3 1761 11632920 2



Digitized by the Internet Archive
in 2023 with funding from
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761116329202>



DOCUMENTS OFFICIELS

SEP 1 1977 D

GOVERNMENT
PUBLICATIONS

FEDERAL GOVERNMENT EXPENDITURES ON SCIENCE

FISCAL YEAR 1968-69

DÉPENSES DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE EN SCIENCE

EXERCICE 1968-69

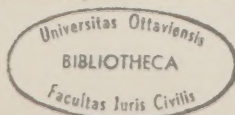
Formerly entitled Federal Government Expenditures on Scientific Activities - Antérieurement intitulé Dépenses de l'administration fédérale en activités scientifiques.

DOMINION BUREAU OF STATISTICS

BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE

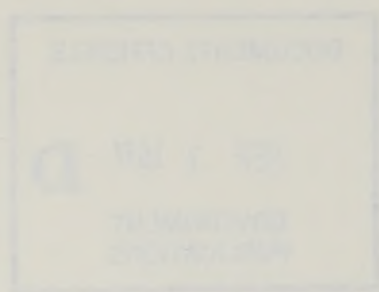
The contents of this document may be used freely but DBS should be credited when republishing all or any part of it.

Le présent document peut être reproduit en toute liberté pourvu qu'on indique qu'il émane du B.F.S.



JAN 12 1978

1954
10-01
10-01

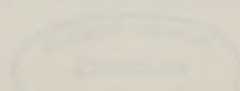


FEDERAL GOVERNMENT OF CANADA
ON SCIENCE
FISCAL YEAR 1954

DEPARTMENT OF ADMINISTRATION
IN SCIENCE
BUDGET 1954

THE DEPARTMENT OF ADMINISTRATION
IN SCIENCE
BUDGET 1954

DEPARTMENT OF ADMINISTRATION
IN SCIENCE
BUDGET 1954



DOMINION BUREAU OF STATISTICS — BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE

Business Finance Division — Division des finances des entreprises

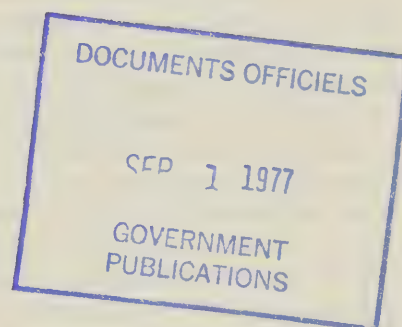
Science Statistics Section — Section de la statistique scientifique

FEDERAL GOVERNMENT EXPENDITURES ON SCIENCE

FISCAL YEAR 1968-69

DÉPENSES DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE EN SCIENCE

EXERCICE 1968-69



Published by Authority of
The Minister of Industry, Trade and Commerce

Publication autorisée par
le ministre de l'Industrie et du Commerce

January - 1971 - Janvier
6602-512

Price—Prix: 75 cents

PREFACE

This report marks a new development in the statistical programme of the DBS concerned with the Federal Government's scientific activities. Although a continuation of the series "Federal Government Expenditures on Scientific Activities", it is also significantly different. Not only has the accuracy of the published data been improved but these data are now available several months earlier than before. Furthermore, estimates are now presented for the current fiscal year.

The data cover programmes funded by the Federal Government in engineering and the natural sciences, but not those in the social sciences. They are based on a mail survey of all departments and agencies which either perform scientific activities or fund those of other organizations. For this survey, scientific activities are considered to be research and experimental development, collection of scientific data, processing and dissemination of scientific information, testing and standardization, feasibility studies, and scholarship programmes.

The co-operation of the departments and agencies of the Federal Government which participated in the survey is gratefully acknowledged. Improvements in the quality of the data and the time of publication are due mainly to the efforts of officers of the Science Secretariat and members of the Interdepartmental Committee on Scientific Expenditures.

WALTER E. DUFFETT,

Dominion Statistician.

PRÉFACE

Ce rapport marque une nouvelle étape dans le programme statistique du B.F.S. concernant les activités scientifiques de l'administration fédérale. Tout en s'inscrivant dans la série intitulée "Les dépenses de l'administration fédérale en activités scientifiques" la présente publication en diffère sensiblement. Non seulement les données inclues sont-elles plus précises, mais encore elles sont disponibles beaucoup plus tôt. En outre, on y présente maintenant des estimations pour l'année financière en cours.

Les données portent sur les programmes financés par l'administration fédérale en génie et en sciences naturelles, mais ne couvrent pas les sciences sociales. Elles sont basées sur une enquête effectuée par la poste auprès de tous les ministères et agences qui se consacrent à des activités scientifiques ou financent celles d'autres organismes. Pour cette enquête, on a considéré comme activité scientifique: la recherche et le développement expérimental, la collecte de données scientifiques, le traitement et la diffusion de renseignements scientifiques, les tests et la normalisation, les expertises et les programmes de bourses d'étude.

La collaboration des ministères et organismes de l'administration fédérale a constitué pour nous une aide précieuse. Nous tenons à les remercier. L'amélioration apportée à la qualité des données et la réduction des délais de publication doivent surtout être attribuées aux efforts du personnel du Secrétariat des sciences et des membres du Comité interministériel sur les dépenses scientifiques.

WALTER E. DUFFETT,

Statisticien fédéral.

SYMBOLS

The following standard symbols are used in Dominion Bureau of Statistics publications:

- .. figures not available.
- ... figures not appropriate or not applicable.
- nil or zero.
- amount too small to be expressed.
- ^p preliminary figures.
- ^r revised figures.

SIGNES CONVENTIONNELS

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications du Bureau fédéral de la statistique:

- .. nombres indisponibles.
- ... n'ayant pas lieu de figurer.
- néant ou zéro.
- nombres infimes.
- ^p nombres provisoires.
- ^r nombres rectifiés.

TABLE OF CONTENTS

	Page
General Review	7
Survey Notes	16

STATISTICAL TABLES

Table	
1. Total Expenditures on Science, by Agency and by Performer, 1968-69	22
2. Total Expenditures on Science, by Agency and by Performer, 1969-70	23
3. Total Expenditures on Science, by Agency and by Performer, 1970-71	24
4. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Performer, 1968-69	25
5. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Performer, 1969-70	26
6. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Performer, 1970-71	27
7. Current Expenditures on Related Scientific Activities, by Agency and by Performer, 1968-69	28
8. Current Expenditures on Related Scientific Activities, by Agency and by Performer, 1969-70	29
9. Current Expenditures on Related Scientific Activities, by Agency and by Performer, 1970-71	30
10. Total Expenditures on R & D, by Agency 1968-69	31
11. Total Expenditures on R & D, by Agency, 1969-70	32
12. Total Expenditures on R & D, by Agency, 1970-71	33
13. Total Expenditures on Related Scientific Activities, by Agency and by Activity, 1968-69	34
14. Total Expenditures on Related Scientific Activities, by Agency and by Activity, 1969-70	35
15. Total Expenditures on Related Scientific Activities, by Agency and by Activity, 1970-71	36
16. Total Expenditures on Science, by Performer and by Activity, 1968-69 to 1970-71	37
17. Current Expenditures on Science, by Agency and by Field of Application, 1968-69	38
18. Current Expenditures on Science, by Agency and by Field of Application, 1969-70	39
19. Current Expenditures on Science, by Agency and by Field of Application, 1970-71	40
20. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Field of Application, 1968-69	41

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Revue générale	7
Notes relatives à l'enquête	16

TABLEAUX STATISTIQUES

Tableau	
1. Dépenses totales en science, par organisme et par exécutant, 1968-69	22
2. Dépenses totales en science, par organisme et par exécutant, 1969-70	23
3. Dépenses totales en science, par organisme et par exécutant, 1970-71	24
4. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par exécutant, 1968-69	25
5. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par exécutant, 1969-70	26
6. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par exécutant, 1970-71	27
7. Dépenses courantes en activités scientifiques connexes, par organisme et par exécutant, 1968-69	28
8. Dépenses courantes en activités scientifiques connexes, par organisme et par exécutant, 1969-70	29
9. Dépenses courantes en activités scientifiques connexes, par organisme et par exécutant, 1970-71	30
10. Dépenses totales en R & D, par organisme, 1968-69 ...	31
11. Dépenses totales en R & D, par organisme, 1969-70 ...	32
12. Dépenses totales en R & D, par organisme, 1970-71 ...	33
13. Dépenses totales en activités scientifiques connexes, par organisme et par activité, 1968-69	34
14. Dépenses totales en activités scientifiques connexes, par organisme et par activité, 1969-70	35
15. Dépenses totales en activités scientifiques connexes, par organisme et par activité, 1970-71	36
16. Dépenses totales en science, par exécutant et par activité, 1968-69 à 1970-71	37
17. Dépenses courantes en science, par organisme et par champ d'application, 1968-69	38
18. Dépenses courantes en science, par organisme et par champ d'application, 1969-70	39
19. Dépenses courantes en science, par organisme et par champ d'application, 1970-71	40
20. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par champ d'application 1968-69	41

TABLE OF CONTENTS - Concluded

Table	Page
21. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Field of Application, 1969-70	42
22. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Field of Application, 1970-71	43
23. Current Expenditures on R & D and Related Scientific Activities, by Field of Application, 1968-69 to 1970-71	44
24. Current Expenditures on R & D, by Category of R & D, 1968-69 to 1970-71	44
25. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Category of R & D, 1968-69 to 1970-71 ..	45
26. Current Expenditures on Research, by Agency and by Field of Science, 1968-69	46
27. Current Expenditures on Research, by Agency and by Field of Science, 1969-70	47
28. Current Expenditures on Research, by Agency and by Field of Science, 1970-71	48
29. Current Expenditures on Research, by Field of Science, 1968-69 to 1970-71	49
30. All Personnel Engaged in the Federal Government's Science Programmes, by Agency, 1969-70	50
31. Personnel Engaged in R & D, by Agency, 1969-70	51
32. Scientists and Engineers Engaged in the Federal Government's Science Programme, by Agency 1969-70	52
33. Scientists and Engineers Engaged in R & D, by Agency, 1969-70	53
34. Administrative and Technical Support Staff Engaged in the Federal Government's Science Programmes, by Agency, 1969-70	54
35. Personnel Engaged in the Administration and Technical Support of R & D, by Agency, 1969-70	55
36. All Personnel Engaged in the Federal Government's Science Programmes, by Personnel Category and by Activity, 1969-70	56
Partial Bibliography of R & D Statistics	57

TABLE DES MATIÈRES - fin

Tableau	Page
21. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par champ d'application, 1969-70	42
22. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par champ d'application, 1970-71	43
23. Dépenses courantes en R & D et en activités scientifiques connexes, par champ d'application, 1968-69 à 1970-71	44
24. Dépenses courantes en R & D, par catégorie de R & D, 1968-69 à 1970-71	44
25. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par catégorie de R & D, 1968-69 à 1970-71	45
26. Dépenses courantes en recherche, par organisme et par domaine scientifique, 1968-69	46
27. Dépenses courantes en recherche, par organisme et par domaine scientifique, 1969-70	47
28. Dépenses courantes en recherche, par organisme et par domaine scientifique, 1970-71	48
29. Dépenses courantes en recherche, par domaine scientifique, 1968-69 à 1970-71	49
30. Ensemble du personnel affecté aux programmes scientifiques de l'administration fédérale, par organisme, 1969-70	50
31. Personnel affecté à la R & D, par organisme, 1969-70	51
32. Cadres scientifiques et techniques affectés aux programmes scientifiques de l'administration fédérale, par organisme, 1969-70	52
33. Cadres scientifiques et techniques affectés à la R & D, par organisme, 1969-70	53
34. Personnel affecté à l'administration et au soutien techniques des programmes scientifiques de l'administration fédérale, par organisme, 1969-70	54
35. Personnel affecté à l'administration et au soutien technique de la R & D, par organisme, 1969-70	55
36. Ensemble du personnel affecté aux programmes scientifiques de l'administration fédérale, par catégorie de personnel et par activité scientifique, 1969-70	56
Bibliographie partielle des statistiques sur la R & D ...	57

Levels and Trends

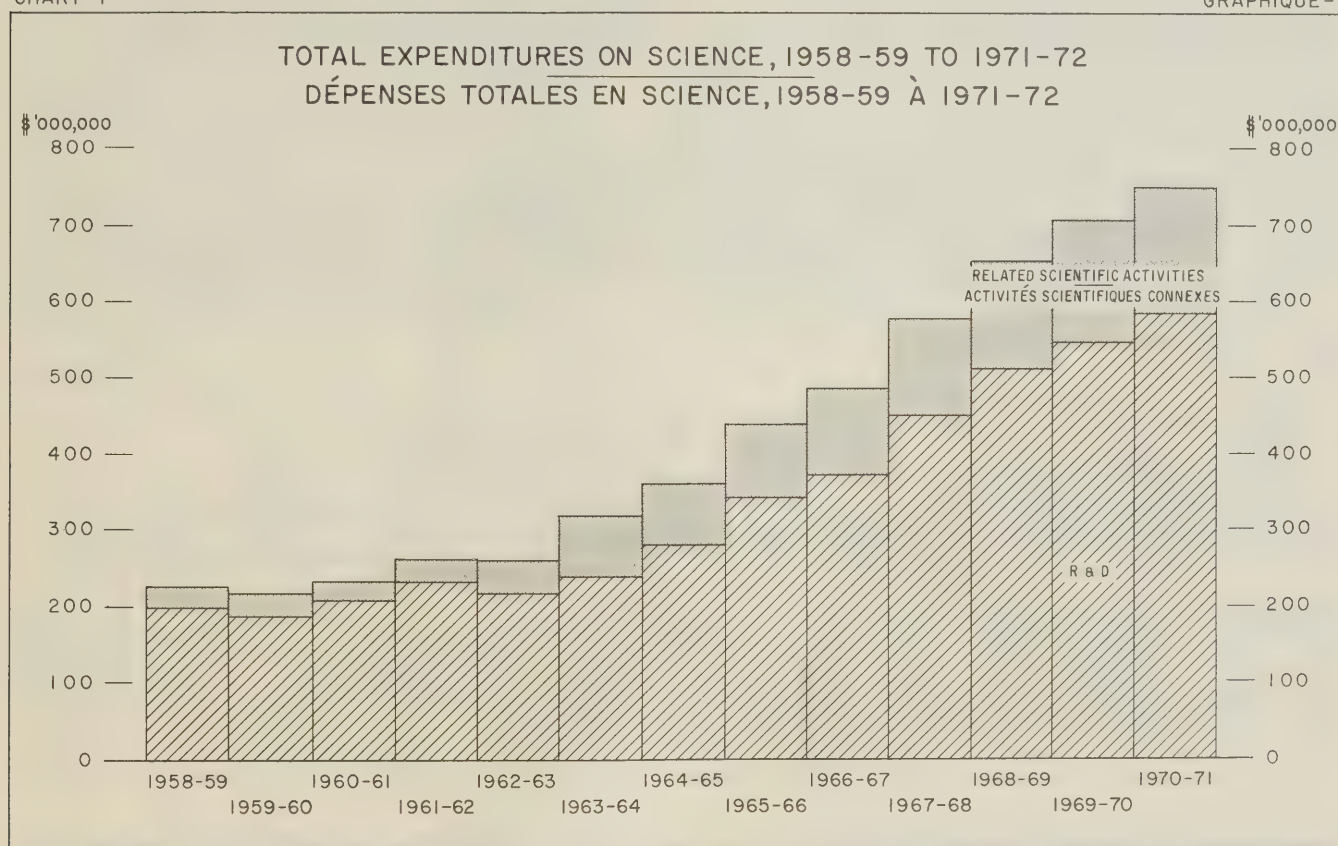
The last decade was a period of substantial growth for Federal Government expenditures on scientific activities. From \$225 million in 1958-59, they have more than tripled to reach an estimated total of \$750 million in 1970-71 — an average annual increase of almost 11 per cent. However, it does not necessarily represent an increase in activity of this magnitude since part of it is attributable to cost and price increases. From 1958 to 1970, for example, weekly industrial salaries have risen by an average of 5 per cent a year. Price increases averaged 3 per cent according to the GNE implicit price index. Hence, the real growth in scientific activities is probably rather less than that indicated by the unadjusted expenditure figures.

Tendances générales

Les dépenses de l'administration fédérale au chapitre des activités scientifiques ont connu, au cours de la dernière décennie, un essor remarquable. De 225 millions de dollars qu'elles étaient en 1958-59, on estime qu'elles se chiffreront à 750 millions de dollars en 1970-71, ce qui représente un accroissement annuel moyen d'environ 11 p. 100. Cet accroissement des dépenses ne reflète toutefois pas la croissance réelle de l'activité scientifique au sein du gouvernement fédéral. On n'a qu'à regarder l'évolution des prix et des salaires pour s'en convaincre. Le salaire hebdomadaire moyen dans l'industrie s'est accru de 5 p. 100 annuellement depuis 1958, pendant que l'indice implicite des prix de la D.N.B. augmentait de 3 p. 100 par année. Le taux de croissance réel de l'activité scientifique est par conséquent inférieur aux données non ajustées publiées dans le présent rapport.

CHART-1

GRAPHIQUE-1



The above graph describes the evolution of total expenditures on science over the past 13 years. Three distinct periods may be discerned: 1958-59 to 1962-63, 1963-64 to 1967-68 and 1968-69 to 1970-71. During the first period, the annual rate of change varied from a low of ~ 5 per cent to a high of 13 per cent to give an average annual growth rate of almost 4 per cent. This increased to about 17 per cent over the second period and is expected to decrease to 9 per cent for the last three years.

Le graphique 1 ci-dessus décrit l'évolution des dépenses "scientifiques" des 13 dernières années. Trois périodes distinctes y sont discernables. La première couvre les années 1958-59 à 1962-63 au cours desquelles le taux de croissance a connu des variations allant de 5 à 13 p. 100 et une moyenne annuelle d'environ 4 p. 100. Une seconde phase courant les années 1963-64 à 1967-68 a vu cette moyenne s'accroître jusqu'à 18 p. 100. La troisième période s'étend de 1968-69 à 1970-71 et l'on s'attend à ce que, au cours de cette période, le taux de croissance moyen des dépenses scientifiques se situe aux environs de 9 p. 100.

Most of the increase in expenditures which is anticipated for the three years of this period is attributable to the departments of Energy, Mines and Resources and Industry, Trade and Commerce. Together, they are responsible for almost 44 per cent of the total estimated increase in 1969-70 and for almost 74 per cent in 1970-71. The other departments or agencies are, with few exceptions, expecting rather small increases in their scientific expenditures.

Deux ministères, celui de l'Énergie, des Mines et des Ressources et celui de l'Industrie et du Commerce, sont responsables en grande partie des augmentations prévues pour les années 1968-69 à 1970-71. A eux deux on estime qu'ils financeront tout près de 44 p. 100 de l'augmentation des dépenses totales en 1969-70 et 74 p. 100 en 1970-71. Les autres ministères ou organismes, à quelques exceptions près, ne prévoient pas d'augmentation majeure au cours de cette période.

Classes of Scientific Activities

Scientific activities include all activities in the engineering, life and physical sciences concerned with the creation or acquisition of new knowledge or new applications of knowledge to useful purposes. Statistics are collected for six classes of scientific activities: research and experimental development, scientific data collection, scientific information, testing and standardization, feasibility studies and scholarship programmes. Data are also collected on capital expenditures on plant for these activities.

Catégories d'activités scientifiques

L'activité scientifique englobe toute activité dans le domaine du génie, des sciences de la vie et des sciences physiques dont l'objectif est la découverte ou l'acquisition de connaissances nouvelles ou d'applications nouvelles du savoir à des fins utiles. Des statistiques sont recueillies sur la recherche et le développement expérimental, la collecte des données scientifiques, l'information scientifique, les tests et la normalisation, les expertises, les programmes de bourses d'études et sur les dépenses en immobilisations.

TABLE 1. Expenditures by Scientific Activity

TABLEAU 1. Dépenses par activité scientifique

Scientific activity — Activité scientifique	1963-64 ^r	1964-65 ^r	1965-66 ^r	1966-67 ^r	1967-68 ^r	1968-69 ^r	1969-70 ^P	1970-71 ^P
	\$'000,000							
<u>Current Expenditures — Dépenses courantes</u>								
R & D	203.8	230.6	287.5	321.7	390.6(1)	449.8(1)	496.0(1)	542.7(1)
Scientific data collection — Collecte de données scientifiques	39.0	43.2	46.9	54.7	61.6	62.7	78.1	81.3
Information	12.9	14.2	16.8	19.6	21.8	26.2	30.3	33.6
Testing and standardization — Tests et normalisation	20.7	17.6	21.1	22.5	24.1	26.4	28.3	25.1
Feasibility studies — Expertises .....	..	..	..	..	..	5.3	5.9	5.2
Scholarships — Bourses d'études	2.8	3.8	5.1	6.4	8.9	9.5	10.0	10.2
Sub-total — Total partiel	279.2	309.4	377.4	424.9	507.0	579.9	648.6	698.1
Capital expenditures — Dépenses en immobilisation	38.0	50.6	60.0	59.2	68.0	73.4	59.2	51.6
Total	317.2	360.0	437.4	484.1	575.0	653.3	707.8	749.7

(1) Including IRDIA. — Incluant les dépenses faites en vertu de la LSRDS.

Most of the funds devoted to scientific activities are spent on R & D (research and experimental development). For each of the last three years, total R & D (both current and capital) has accounted for almost 78 per cent of total costs. This proportion has remained relatively constant since 1963-64 when it represented 75 per cent of total expenditures on science.

Les fonds destinés aux activités scientifiques sont en grande partie consacrés à la R & D (recherche et développement expérimental). Pour chacune des trois dernières années, la R & D représente tout près de 78 p. 100 des dépenses totales. Cette proportion est demeurée relativement constante depuis 1963-64 alors qu'elle se chiffrait à 75 p. 100.

TABLE 2. Major Sources of Funds for R & D
TABLEAU 2. Sources principales des fonds affectés à la R & D

Department or agency — Ministère ou organisme	1963-64 ^r	1964-65 ^r	1965-66 ^r	1966-67 ^r	1967-68 ^r	1968-69 ^r	1969-70 ^p	1970-71 ^p
	\$'000,000							
Agr.	33.4	34.5	40.9	43.8	51.6	60.2	61.7	59.9
AECL — EAEL	44.7	51.9	53.6	60.7	68.3	68.8	68.3	68.8
EMR	18.6	20.4	26.0	30.9	36.4	35.6	42.7	54.1
F&F — P&F	17.3	19.7	23.8	30.3	38.6	50.6	53.0	52.7
ITC — IC	19.4	21.0	24.9	28.0	32.6(1)	46.9(1)	53.9(1)	74.1(1)
N Def. — Défense	44.2	53.3	75.0	63.6	64.7	63.3	57.9	60.3
NRC — CNR	41.1	47.9	59.1	79.4	99.9	106.1	113.3	112.1
Others — Autres	18.7	28.0	37.4	34.6	55.8	79.3	93.8	101.4
Total	237.4(2)	276.7(2)	340.7(2)	371.3(2)	447.9(2)	510.8(2)	544.6(2)	583.4(2)

(1) Including IRDIA. — Incluant les dépenses faites en vertu de la LSRDS.

(2) These totals include both current and capital expenditures. — Les dépenses en immobilisation tout comme les dépenses courantes sont incluses dans les totaux.

Seven departments or agencies continue to provide most of the funds for R & D. Among them, only the department of Industry, Trade and Commerce shows substantial increases in 1968-69 and the two following years. The Industrial Research and Development Incentives Act (IRDIA) and the Program for the Advancement of Industrial Technology (PAIT) are mainly responsible for these increases. Two other departments stand out because of recent changes in their expenditures. One, National Defence, has lower expenditures now than in 1967-68, due to the transfer of the Research Satellite Program to the Department of Communications and a lower value of industrial R & D contracts. The other department, Energy, Mines and Resources, has substantially increased expenditures mainly due to its Water Resources Program.

Les sept ministères ou organismes mentionnés ci-dessus sont les principaux bailleurs des fonds affectés à la R & D. Seul le ministère de l'Industrie et du Commerce rapporte des augmentations substantielles pour la période 1968-69 à 1970-71, grâce surtout à la loi stimulant la recherche et le développement scientifique et au programme pour l'avancement de la technologie industrielle. Par ailleurs, au ministère de l'Énergie des Mines et des Ressources l'on prévoit consacrer davantage de fonds à la R & D surtout dans le cadre du programme de ressources en eaux, ce qui explique les augmentations prévues pour 1969-70 et 1970-71. Quant au ministère de la Défense nationale, le transfert du programme de recherche sur les satellites au ministère des Communications et une baisse dans les contrats de R & D industriels sont à l'origine des diminutions qui y sont rapportées.

TABLE 3. Major Sources of Funds for Related Scientific Activities

TABLEAU 3. Sources principales des fonds affectés aux activités scientifiques connexes

Department or agency — Ministère ou organisme	1963-64 ^r	1964-65 ^r	1965-66 ^r	1966-67 ^r	1967-68 ^r	1968-69 ^r	1969-70 ^p	1970-71 ^p
	\$'000,000							
EMR	20.4	23.4	27.4	33.6	38.7	47.6	57.8	57.8
N Def. — Défense	21.2	17.2	19.7	21.1	21.6	22.2	23.4	19.3
NRC — CNR	5.4	5.9	8.2	10.5	11.2	20.0	20.7	23.5
Tpt. — Trans.	20.9	22.4	23.6	26.2	27.6	30.8	33.9	36.2
Others — Autres	11.2	14.4	18.2	21.6	28.0	22.0	26.6	29.5
Total	79.1	83.3	97.1	113.0	127.1	142.6	162.4	166.3

Four departments or agencies provide most of the funds devoted to related scientific activities, i.e., scientific data collection, scientific information, testing and standardization, feasibility studies and scholarship programmes. In 1970-71 almost half of these funds will be spent on scientific data collection — this represents 11 per cent of total expenditures on science. Most of this data collection is carried out by the Department of Energy, Mines and Resources and by the Meteorological Branch of the Department of Transport.

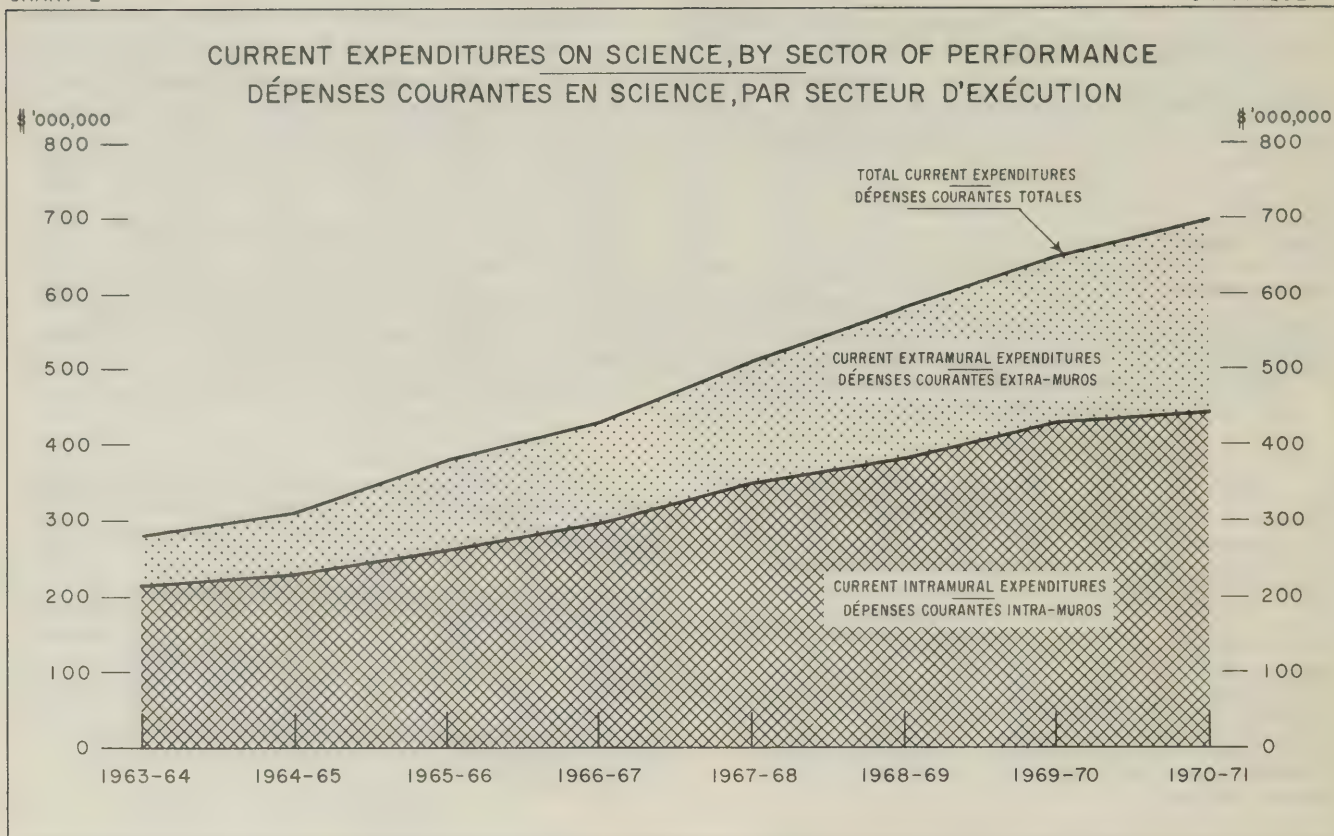
It should be noted that, so far as possible, amounts shown for scholarship programmes in Table 1 above, include only those intended to assist the scientific education of the recipients. Grants which may be designated as scholarships but which are intended to support the recipient in a research project are considered to be funds for R & D. In 1970-71, scholarship programmes are expected to amount to about \$10 million and will be financed mainly by the National Research Council of Canada.

Les activités scientifiques connexes, i.e. la collecte de données scientifiques, l'information scientifique, les tests et la normalisation, les expertises et les programmes de bourses d'étude sont subventionnées principalement par quatre ministères ou organismes. En 1970-71, presque la moitié des fonds consacrés à ces activités — 11 p. 100 des dépenses totales en science — serviront à financer la collecte de données scientifiques. La Direction de la météorologie du ministère des Transport et le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources sont les principaux collecteurs de ces données scientifiques.

Il y a lieu de noter que, dans la mesure du possible, les sommes affectées aux bourses d'étude ne comprennent que les sommes destinées à aider la formation scientifique des bénéficiaires. Certaines subventions, appelées bourses d'étude, mais destinées à aider le bénéficiaire dans l'exécution d'un projet de recherche, sont considérées comme des fonds de R & D. En 1970-71 l'on s'attend à ce que ces programmes de bourses d'étude coûtent environ 10 millions de dollars, lesquels seront fournis principalement par le Conseil national de recherches.

CHART-2

GRAPHIQUE-2



Performers of Scientific Activities

Expenditures of the Federal Government on science are mainly for work performed in its own establishments. However, as shown in the graph below, the proportion of federal funds devoted to support the performance of such intramural scientific activities has decreased over the years. In 1963-64, about 77 per cent of total current expenditures on scientific activities were for intramural work; this proportion is expected to decrease to about 63 per cent in 1970-71.

The major intramural programs are conducted in seven departments or agencies: the Research Program in the Department of Agriculture; the Nuclear Research and Utilization Program in AECL; the Minerals, Energy and Earth Sciences Program and the Water Resources Program in EMR; the Fisheries Management and Development Program, the Aquatic Renewable Research Program and the Forestry Research and Services Program in the Department of Fisheries and Forestry; the Defence Research Program in the Department of National Defence; the Air Services Program in the Department of Transport; and the NRC Program.

With its two programs EMR is the largest individual performer. As shown in the table below, its expenditures for the last two years increased relatively more than those of the other six departments. The total increase in intramural expenditures from 1968-69 to 1970-71 is about 9 per cent. Among major departments or agencies, only EMR (26 per cent) and Transport (18 per cent) exceeded this average.

Exécutants

La plupart des fonds gouvernementaux affectés aux activités scientifiques vont généralement à des travaux réalisés à l'intérieur même de l'administration fédérale. Toutefois, comme l'indique le graphique ci-dessus, la proportion de ces fonds destinés à des activités intramurales diminue avec les années; en 1963-64 celle-ci se chiffrait à 77 p. 100; on estime qu'elle se situera aux environs de 63 p. 100 en 1970-71.

Sept ministères ou organismes administrent les principaux programmes de recherche intramurale. Il y a le programme de recherches au ministère de l'Agriculture, le programme de recherches et de réalisations nucléaires à EACL, le programme des minéraux, de l'énergie et des sciences de la terre et le programme des ressources en eaux au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, les programmes de gestion et d'expansion des pêches, des recherches sur les ressources aquatiques renouvelables, de recherches en foresterie et de services forestiers au ministère des Pêches et des Forêts, le programme de recherches pour la défense au ministère de la Défense Nationale, le programme des services de l'air au ministère des Transports, et le programme du CNR.

Le ministère de l'Énergie des Mines et des Ressources est toujours celui qui consacre le plus d'argent aux activités intramurales. De plus, au cours des deux prochaines années on s'attend à ce que les dépenses intramurales de ce ministère s'accroissent davantage que celles des autres ministères. Au total, de 1968-69 à 1970-71, l'accroissement des dépenses intramurales est de l'ordre de 9 p. 100; parmi les ministères les plus importants, seuls EMR (26 p. 100) et le ministère des Transports (18 p. 100) dépassent ce taux.

TABLE 4. Intramural Expenditures on Science

TABLEAU 4. Dépenses intra-muros en science

Department or agency — Ministère ou organisme	1963-64 ^r	1964-65 ^r	1965-66 ^r	1966-67 ^r	1967-68 ^r	1968-69 ^r	1969-70 ^p	1970-71 ^p
	\$'000,000							
Agr.	34.3	35.0	41.5	44.4	52.3	60.9	62.6	60.9
AECL — EAEL	41.5	48.2	49.2	55.4	64.1	65.1	66.1	65.7
EMR	37.2	41.5	52.0	62.3	73.3	80.6	97.3	101.5
F&F — P&F	20.6	24.1	28.2	36.8	46.5	55.4	59.8	58.3
N. Def — Défense	54.0	50.3	56.1	56.7	61.7	63.0	63.4	62.0
NRC — CNR	32.0	33.9	41.3	50.2	60.4	59.8	61.6	62.6
Tpt. — Trans.	23.7	30.6	31.3	29.5	31.9	35.7	38.9	42.3
Others — Autres	11.1	13.9	19.9	19.4	24.4	31.1	35.7	40.9
Total	254.4	277.5	319.5	354.7	414.6	451.6	485.4	494.2

Four of the seven departments or agencies listed in the above table devote 75 per cent or more of their science funds to the performance of R & D. These are Atomic Energy of Canada Limited, the National Research Council of Canada and the departments of Agriculture and Fisheries and Forestry. The other three departments, especially EMR (56 per cent) and Transport (85 per cent) attributed the largest share of their funds to activities other than R & D.

The largest extramural performers of R & D are the educational institutions. Since 1963-64, the education and non profit institutions sector has increased its share of federal extramural support by nearly 100 per cent. In that year this sector received about \$25 million; it is now expected to receive a total of \$125 million in 1970-71. Of this amount, slightly more than \$121 million are for grants. The remaining \$4 million are distributed almost equally between postdoctorate fellowships and research contracts.

Quatre des sept ministères ou organismes mentionnés ci-dessus allouent à la R & D au moins 75 p. 100 des fonds disponibles. Ce sont: l'Energie atomique du Canada limitée, le Conseil national de recherches et les ministères de l'Agriculture et des Pêches et des Forêts. Les autres, en particulier EMR (56 p. 100) et le ministère des Transports (85 p. 100) consacrent la plus large part de leurs argents aux activités connexes.

Un autre secteur très important, extramural cette fois, est celui des établissements d'enseignements et des institutions à but non lucratif. Depuis 1963-64 sa part des fonds fédéraux s'est accrue d'environ 100 p. 100. A cette époque, 25 millions de dollars y étaient distribués; en 1970-71 on prévoit que 125 millions de dollars y seront versés. Environ 121 millions seront des subventions, le reste étant distribué sous forme de bourses de perfectionnement ou de contrats de recherche.

TABLE 5. Payments to Canadian Educational and Non-profit Institutions

TABLEAU 5. Sommes versées aux établissements canadiens d'enseignement et sans but lucratif

Department or agency — Ministère ou organisme	1963-64 ^r	1964-65 ^r	1965-66 ^r	1966-67 ^r	1967-68 ^r	1968-69 ^r	1969-70 ^p	1970-71 ^p
	\$'000,000							
AECB — CCEA	0.9	1.2	1.6	2.0	2.5	3.6	5.4	7.1
MRC — CRM	4.6	6.2	11.5	11.2	18.5	25.1	28.0	31.1
N Def. — Défense	2.3	2.3	2.4	2.9	3.5	3.2	3.3	3.4
NHW — SNBS	3.9	4.1	4.2	6.5	14.5	17.1	18.7	20.1
NRC — CNR	10.3	14.6	18.1	29.1	37.9	49.8	55.3	55.4
REE — EER	—	—	0.1	0.4	1.4	—	4.8	3.1
Others — Autres	0.6	1.1	3.4	3.5	3.3	4.1	5.0	5.4
Total	22.6	29.5	41.3	55.6	81.6	102.9	120.5	125.6

In 1970-71, more than 80 per cent of all federal funds for direct assistance to research in universities and other non-profit institutions are being provided by National Health and Welfare (\$20 million), the Medical Research Council (\$31 million) and the National Research Council of Canada (\$55 million). The Department of National Health and Welfare supports mainly health research and distributes funds through the Public Health Research Grants, the National Health Grants and the Health Resources Fund. The most important of these three programmes is the Health Resources Fund with \$13 million in 1970-71. It was created in 1966 and is intended to "assist provinces in the acquisition,

Le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social (20 millions de dollars), le Conseil de la recherche médicale (31 millions) et le Conseil national de recherches (55 millions) fournissent au-delà de 80 p. 100 des fonds de R & D distribués aux universités et aux institutions à but non lucratif. Le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social subventionne surtout la recherche dans le domaine de l'hygiène et de la santé au moyen de subventions aux recherches sur l'hygiène publique et la santé nationale et aussi au moyen de la Caisse d'aide à la santé. Cette dernière, estime-t-on, distribuera 13 millions de dollars en 1970-71. Créée en 1966, elle a pour but d'aider les provinces à "acquérir, construire et restaurer les institutions de recherche et aménagements de formation

construction and renovation of health training facilities and research institutions". It is supposed to cover up to 50 per cent of the reasonable cost of approved projects. The Medical Research Council supports research mainly in the medical schools throughout Canada and in a few non-profit institutions, mainly hospitals or institutes. The NRC, on the other hand, supports research projects in all fields of science and distributes funds through the research grants to university staff members and scholarship and fellowship programmes.

Federal funds are also disbursed to support scientific activities in Canadian industry. Most of these funds are for R & D and are distributed through five major programmes. These are listed in the table below.

TABLE 6. Major Programmes in Aid of Industrial R & D

TABLEAU 6. Programmes d'aide à la R & D industrielle

Programme	1963-64 ^r	1964-65 ^r	1965-66 ^r	1966-67 ^r	1967-68 ^r	1968-69 ^r	1969-70 ^P	1970-71 ^P
	\$'000,000							
DIP - PID	19.0	20.1	21.5	21.2	22.8	21.2	24.0	26.0
PAIT - PATI	—	—	0.4	4.6	6.4	4.3	5.7	15.5
DIR - RID	2.6	3.8	5.3	4.7	4.5	4.3	4.1	4.5
IRAP - PARI	1.6	2.2	3.3	4.2	5.1	6.1	6.6	7.2
IRDA - LSRDS	—	—	—	—	2.1	19.6	22.7	30.0
Total	23.2	26.1	30.5	34.7	40.9	55.5	63.1	83.2

Up to 1969-70 the largest programme in aid of industrial R & D was funded by the Department of Industry Trade and Commerce as part of its Defence Industry Productivity Programme (DIP), approved in 1968. The immediate objective of DIP is "to develop and sustain the technological capability of Canadian industry for the purpose of defence export sales or civil export sales arising from that capability". The development - support portion of DIP now replaces the Defence Development Sharing Programme which was originally introduced in 1959. Assistance is provided through cost-sharing arrangements between the Department and Canadian firms for selected development projects. The particular sharing ratios of the total approved costs of a project may vary widely, but, generally speaking, the government matches the company's contribution. Expenditures in 1970-71 are expected to amount to \$26 million.

Industry, Trade and Commerce also administers the Programme for the Advancement of Industrial Technology (PAIT) which was initiated in 1965. Expenditures are expected to reach almost \$16 million in 1970-71. The basic purpose of this programme is "to help industry help itself to improve its technological capacity and to expand its innovation activity by underwriting development projects which involve a genuine technical advance and which, if successful, offer good prospects for commercial exploitation". "Non-repayable grants of up to 50 per cent of the cost of development and innovation of new and improved products or processes" are now given instead of the original forgivable loans. The programme has also been extended to include non-capital pre-production costs as well as development costs. The initiative in proposing projects rests with industry.

The Defence Industrial Research Programme, administered by the Defence Research Board, is expected to provide \$4.5 million to Canadian industry in 1970-71. Beginning in 1961, this programme was designed to "improve the ability of Canadian companies to compete for research, development, and ultimately production contracts in the United States and NATO defence markets".

dans le domaine de la santé". Les subventions accordées couvrent jusqu'à 50 p. 100 du coût raisonnable des projets approuvés. Le conseil de la recherche médicale, pour sa part, finance les recherches faites dans les facultés de médecines et certaines institutions à but non lucratif, surtout des hôpitaux et des instituts. En ce qui concerne le CNR tous les domaines scientifiques sont couverts par l'intermédiaire du programme de subventions aux chercheurs des universités et du programme de bourses d'étude et de perfectionnement.

Certaines sommes sont en outre distribuées à l'industrie pour des fins scientifiques. Cinq programmes importants ont été mis de l'avant par le fédéral à cet effet.

Jusqu'à 1969-70 le plus important programme d'aide à la R & D industrielle était administré par le ministère de l'Industrie et du Commerce dans le cadre de son programme de productivité industrielle en matériel de défense (PID), approuvé en 1968. PID a pour objectif immédiat de permettre aux sociétés canadiennes productrices de matériel militaire de maintenir et d'accroître leur capacité technologique. La partie relative au développement industriel de ce programme remplace le programme d'aide aux travaux de développement pour la défense introduit en 1959. Cette assistance est fournie selon un programme à frais partagés entre le ministère et les sociétés canadiennes, pour des projets de développement sélectionnés. La répartition des coûts approuvés pour un projet donné peut varier, mais généralement le ministère fournit une somme égale à celle de l'industrie. En 1970-71 un montant de 26 millions de dollars sera consacré à ce programme.

Le ministère de l'Industrie et du Commerce a par ailleurs mis sur pied, en 1965, le programme pour l'avancement de la technologie industrielle, lequel dépensera, estime-t-on, 16 millions de dollars en 1970-71. Le but principal de ce programme est "d'aider l'industrie à s'aider elle-même en améliorant sa technologie et en poussant ses inventions par la mise sur pied de projets nécessitant une technologie avancée et dont la réussite offrirait de bonnes perspectives commerciales". Des subventions couvrant jusqu'à 50 p. 100 des coûts de développement de produits et de processus nouveaux ou améliorés sont maintenant versées au lieu des prêts consentis par le passé. De plus, le programme couvre maintenant les dépenses courantes nécessitées par la mise au point du processus de production et non seulement les coûts de développement. Les entreprises conservent l'initiative du choix des projets à proposer.

On estime que le programme de recherches industrielles pour la défense, administré par le Conseil de recherches pour la défense, versera à l'industrie 4.5 millions de dollars en 1970-71. Ce programme, lancé en 1961, a pour objet de "renforcer la position des entreprises canadiennes dans la concurrence pour les contrats de recherche, de développement et, éventuellement, de production pour la défense sur les marchés

Preference is given to long-term projects which offer good potential for achieving major advances in performance or techniques.

The National Research Council's Industrial Research Assistance Programme (IRAP) was initiated early in 1962. This programme will cost a little over \$7.2 million in 1970-71. IRAP has two objectives: first, "to create new research facilities within industrial companies and to expand existing facilities", and second, "to improve communications between research workers in government and industrial laboratories". The Government, through NRC, pay the direct salaries for five years of scientists, engineers and technicians engaged in approved research programmes undertaken by industry. The company receiving the grant is expected to provide the laboratory space and equipment, the consumable supplies and to pay the overhead expenses. Again, the initiative for submitting projects rests with industry.

It should be noted that in all these programmes both the Government and industry share the project costs. In general, it would seem that the Government pays approximately half the cost of the sponsored projects.

Another recent measure of government-sponsored assistance to industry is the Industrial Research and Development Incentives Act (IRDIA), which was passed in March, 1967, to "provide general incentives to industry for the expansion of scientific research and development in Canada". It is applicable to expenditures in fiscal periods ending in 1966 and subsequent years, replacing the income tax deduction of Section 72A of the Income Tax Act. Sponsored by the Department of Industry, Trade and Commerce and aimed at increasing the overall level of research and development in Canada, it includes all technical activities essential to the development of new or improved products or processes and provides applicants with tax exempt grants or tax credits for their R & D performed in Canada. Expenditures of about \$30 million are forecasted for 1970-71. The grants equal 25 per cent of the aggregate of a company's capital expenditures and any increase in current expenditures during the fiscal period over the average of the preceding five fiscal periods. The incentives are available to all taxable Canadian corporations. Instead of receiving a grant, an applicant may elect to receive a credit on account of any income tax which is or may become payable under the Income Tax Act. For the 1966 taxation year, corporations could choose between deducting from their income tax the additional allowance for scientific research provided under Section 72A of the Income Tax Act or applying for a grant under the Industrial Research and Development Incentives Act. In 1967, and thereafter, only the incentive provided by IRDIA is available.

It is expected that increases in the overall level of research and development activities will result in increased ability to meet competition in both domestic and export markets and reduce dependence on imported technology. By allowing corporations to apply for a grant not only with respect to intramural and contract expenditures but also for payments to independent laboratories, industrial research associations and for technical consulting services, it is anticipated that the Act will also encourage the establishment of such institutions and services. It is hoped that the Act will, in a similar manner, foster greater co-operation between industry and universities on research related to industrial problems.

Industrial research and development are also aided by contracts for R & D, or for new equipment and materials which require firms to first perform a certain amount of R & D. These contracts may be placed with Canadian firms to encourage them to develop the appropriate facilities and skills needed to enable them to

des Etats-Unis et des pays de l'OTAN". On accorde la préférence aux projets à long terme qui offrent de bonnes perspectives de progrès du point de vue des réalisations et des techniques.

Le programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches remonte au début de 1962. En 1970-71, ce programme coûtera un peu plus de 7 millions de dollars. "Il a pour objet, premièrement, la création de nouvelles installations et l'agrandissement des installations existantes de recherche dans les entreprises et, en second lieu, l'amélioration des communications entre les chercheurs des laboratoires gouvernementaux et ceux de l'industrie". Le Conseil national de recherches verse les traitements directs pour une période de cinq ans des scientifiques, ingénieurs et techniciens affectés aux programmes approuvés de recherche exécutés par certaines entreprises. L'entreprise doit fournir le laboratoire, l'outillage, le matériel consommable et les frais généraux. Encore une fois, c'est aux entreprises qu'il incombe de soumettre les projets.

Il importe de noter que, dans tous ces programmes, le gouvernement et l'entreprise se partagent le coût des travaux. En général, le gouvernement paie 50 p. 100 du coût des projets qu'il parraine.

L'administration fédérale dispose d'un autre moyen d'aider l'industrie: il s'agit de la loi stimulant la recherche et le développement scientifiques adoptée en mars 1967 et visant à stimuler de façon générale la R & D dans l'industrie. Elle s'applique aux dépenses des périodes financières se terminant en 1966 et les années subséquentes et remplace la déduction d'impôt permise à l'article 72A de la Loi de l'impôt sur le revenu. Parrainé par le ministère de l'Industrie et du Commerce, ce programme a pour but d'accroître l'ensemble des moyens de R & D au Canada. Il couvre aussi les travaux techniques indispensables au développement scientifique et offre des subventions non imposables ou des dégrèvements fiscaux pour la R & D exécutée au Canada. Des dépenses de l'ordre de 30 millions de dollars sont prévues pour 1970-71. Les subventions versées couvrent 25 p. 100 des dépenses en immobilisations et de l'augmentation des dépenses courantes par rapport à la moyenne des cinq exercices financiers précédents. Toute entreprise versant un impôt au Canada peut bénéficier des stimulants financiers. Au lieu d'une subvention, une entreprise peut demander un dégrèvement à valoir contre toute somme qu'elle doit ou pourra devoir sous l'empire de la Loi de l'impôt sur le revenu. En 1966, une société pouvait soit déduire de son impôt sur le revenu l'allocation supplémentaire au titre de la recherche scientifique aux termes de l'article 72A de la Loi de l'impôt sur le revenu, soit demander une subvention en vertu de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques. Depuis 1967, seul le stimulant prévu par la nouvelle loi est offert.

Il est à prévoir que le relèvement du niveau général des travaux de R & D améliorera la position concurrentielle du Canada tant sur les marchés canadiens que sur les marchés étrangers et le rendra moins tributaire de la technologie étrangère. En permettant aux sociétés d'inclure dans leur demande de subvention non seulement leurs dépenses intra et extramurales mais aussi les sommes versées aux laboratoires indépendants, aux organismes de recherche industrielle et aux services de consultation, on prévoit que cette loi encouragera l'établissement d'organismes et de services de ce genre. On espère aussi qu'elle favorisera, de la même façon, une collaboration plus étroite entre l'industrie et les universités sur les problèmes de l'industrie.

Le gouvernement supporte encore la recherche dans l'industrie à l'aide de contrats de recherche ou de commandes d'outillage et de matériel nouveaux exigeant des entreprises qu'elles réalisent d'abord certains travaux de R & D. Ces contrats ont pour but d'encourager les entreprises canadiennes à se munir d'installations convenables et à acquérir la compétence

exploit discoveries of government laboratories. For example, in 1970-71 Atomic Energy of Canada Limited and the departments of Communications and National Defence expect to pay over \$18 million through such contracts.

nécessaire pour profiter des découvertes réalisées dans les laboratoires du gouvernement. En 1970-71 EACL et les ministères des Communications et de la Défense Nationale prévoient verser 18 millions de dollars à cet effet.

TABLE 7. Industrial R & D Contracts and Grants

TABLEAU 7. Contrats et subventions de R & D industriels

Department or agency — Ministère ou organisme	1963-64 ^r	1964-65 ^r	1965-66 ^r	1966-67 ^r	1967-68 ^r	1968-69 ^r	1969-70 ^r	1970-71 ^p
	\$'000,000							
AECL — EACL	4.0	4.7	5.6	6.6	5.6	4.9	4.3	4.8
Comm.	—	—	—	—	—	3.3	2.7	3.9
ITC — IC	19.0	20.1	21.9	25.8	31.3	45.7	52.4	71.5
N Def. — Défense	8.5	17.2	35.4	24.1	19.7	17.0	12.9	13.8
NRC — CNR	1.6	2.2	3.3	4.2	5.1	6.1	6.6	7.2
Others — Autres	0.2	0.8	1.7	1.3	1.3	1.4	2.3	8.8
Total	33.3	45.0	67.9	62.0	63.0	78.4	81.2	110.0

Areas of Application

For the latest survey, a new list of fields of application was prepared consisting of twenty "objectives" against which departments or agencies were asked to assess their own expenditures. Although in need of further development this expanded list is roughly compatible with those of previous years. The table below was designed to make such comparisons possible.

Champs d'application

Une nouvelle liste comprenant vingt champs d'application fut utilisée lors de la dernière enquête menée par le B.F.S. Une forme condensée de cette liste est utilisée dans le Tableau 8, ci-dessous, afin de permettre certaines comparaisons avec les données des années précédentes.

TABLE 8. Current Expenditures on Science by Field of Application, 1968-69 to 1970-71

TABLEAU 8. Dépenses courantes en science, par champ d'application, 1968-69 à 1970-71

Field of application — Champ d'application	R & D			Related scientific activities — Activités scientifiques connexes			Total		
	1968-69	1969-70	1970-71	1968-69	1969-70	1970-71	1968-69	1969-70	1970-71
	\$'000,000								
Agriculture(1)	86,245	95,872	96,056	8,278	10,426	9,305	94,523	106,298	105,361
Defence — Défense	56,005	54,561	58,502	20,766	22,303	19,342	76,771	76,864	77,844
Manufacturing Industry — Industrie manufacturière	72,098	79,925	101,250	10,358	10,739	12,578	82,456	90,664	113,828
Medical — Médicale	38,451	44,177	48,901	2,236	3,436	3,590	40,687	47,613	52,491
Power — Énergie	45,458	47,021	49,219	2,000	2,677	2,400	47,458	49,698	51,619
Resources and environment — Ressources et environnement(2)	31,234	29,226	47,774	48,897	59,725	61,756	80,131	98,951	109,530
Space and telecommunications — Espace et télécommunications	16,062	16,944	15,232	838	862	677	16,900	17,806	15,909
Transportation — Transport	5,542	6,071	7,399	9,272	11,873	13,122	14,814	17,944	20,521
Unorientated basic research — Recherche fondamentale libre	58,317	63,721	64,978	—	—	—	58,317	63,721	64,968
Others — Autres	26,340	30,085	36,559	31,801	35,549	33,048	58,141	65,634	69,607
Total	435,752	477,603	525,860	134,446	157,590	155,818	570,198	635,193	681,678

(1) Including Fishing and Forestry. — Y compris la pêche et l'exploitation forestière.

(2) This category includes: Water resources, Pollution, Northern development, Mineral location and extraction, Meteorology and weather. — Cette catégorie comprend: les ressources hydrauliques, le développement du Nord, la pollution, la prospection et l'extraction minière, la météorologie et la température.

An important feature of the current expenditures in almost every department is the high degree of concentration in a single area. This naturally follows from the organization of departments by mission. Examples of such concentration may be found in AECL, MRC and the departments of Agriculture, Defence, Fisheries and Forestry, Industry, Trade and Commerce and Transport. In fact, among the major departments or agencies, only Energy, Mines and Resources and the National Research Council are reporting fairly diversified expenditures in terms of field of application.

It should also be noted that for most fields of application the level of R & D is higher than that of the related activities. Some applications such as Defence, Mineral location and extraction, and Pollution demand both R & D and related scientific activities. Only a few - Meteorology and weather, Transportation, and Water resources require mostly related scientific activities.

Personnel Engaged in Science

In 1969-70, the equivalent of about 23,500 people were employed in the Federal Government's science programmes; out of this total, 17,300 were performing R & D while the remainder were engaged in related scientific activities. Almost 28 per cent of those engaged in R & D were scientists and engineers; this proportion was about 21 per cent in the related scientific activities.

Out of the 4,535 permanent scientists and engineers engaged in R & D, 31 per cent had a bachelor's degree, 23 per cent a master's degree and 46 per cent a doctorate. In the related scientific activities, only 9 per cent of the scientists and engineers possessed a doctorate, but 26 per cent had a master's degree and 65 per cent a bachelor's degree.

En raison principalement de l'organisation actuelle de l'administration fédérale, les dépenses d'un grand nombre de ministères sont concentrées dans un seul champ d'application. C'est le cas pour EACL, CRM et les ministères de l'Agriculture, de la Défense Nationale des Pêches et des Forêts, de l'Industrie et du Commerce, des Transports. De fait, seuls le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources et le Conseil national de recherche rapportent une certaine diversification de leurs dépenses.

La majorité des champs d'application font appel davantage à la R & D qu'aux activités connexes. Quelques-uns cependant, comme la Défense, la Prospection et l'Extraction minière, la Pollution, requièrent à la fois la R & D et les activités scientifiques connexes. Trois seulement reposent davantage sur les activités connexes: ce sont Météorologie et Température, Ressources hydrauliques et Transport.

Personnel affecté aux programmes scientifiques

En 1969-70 quelques 23,500 personnes se sont adonnées à des activités scientifiques à l'intérieur de l'administration fédérale. Environ 17,300 d'entre elles exécutant des travaux de R & D, les autres s'adonnant à des activités connexes. Les cadres scientifiques et techniques constituaient 28 p. 100 de la main-d'oeuvre permanente affectée à la R & D pendant que cette proportion s'établissait à 21 p. 100 dans les activités connexes.

De plus, parmi les 4535 fonctionnaires permanents formant les cadres scientifiques et techniques engagés dans des travaux de R & D, environ 31 p. 100 détenaient un baccalauréat, 23 p. 100 une maîtrise et 46 p. 100 un doctorat. En ce qui concerne les activités connexes, seulement 9 p. 100 des cadres scientifiques et techniques possédaient un doctorat, 26 p. 100 une maîtrise et 65 p. 100 un baccalauréat.

TABLE 9. Permanent Staff Engaged in Scientific Activities 1969-70

TABEAU 9. Personnel permanent affecté aux activités scientifiques 1969-70

Personnel	R & D	Related scientific activities - Activités scientifiques connexes	Total
	in full time equivalent - en équivalent de plein temps		
Scientists and engineers - Cadres scientifiques et techniques ...	4,535	1,245	5,780
Supporting staff - Personnel de soutien	11,487	4,638	16,125
Total	16,022	5,883	21,905

SURVEY NOTES

1. Survey Concepts and Government Accounts

Because of its economic and cultural importance, "science" is considered important enough to warrant attempting to measure the resources devoted to it. However, the concepts used to establish a classification system in order to describe "science" do not generally correspond to those used for the Government's record system. For example, science classifications include activities such as research, applications such as construction and disciplines such as astronomy. The financial records of the Government are based on the classifications function, sub-function, functional program and departmental programs. Departmental programs are further classified by activity and by object of expenditure.

Certain data may be extracted from the normal records when the reporting unit is wholly engaged in science or accounts separately for its scientific activities (e.g. Atomic Energy Control Board's research grants program). In most cases, however, the expenditures on science required to support a program and the component departmental activities are not identified in the accounts. In any case, the total expenditures on science of a department or agency would not be cross-classified by performer, science, application and activity.

Respondents must therefore estimate expenditures and manpower to be assigned to the various classifications. These estimates will typically require a knowledge of the reporting unit's scientific programs as well as familiarity with its financial and personnel record systems. In many cases this means that extensive intra-unit consultation is necessary before satisfactory estimates can be made. Failure to ensure that answers are based on an examination of the reporting unit's scientific activities as well as on its records may result in needlessly inaccurate estimates.

2. Classifications

All answers are only estimates of varying degrees of precision. Even the expenditures of a government program completely devoted to science cannot be certainly distributed between activities, category of R & D or the other classifications used for science statistics. For example, research and the related activities of scientific data collection and information may often be performed at the same time and even by the same people. A given project, if part of a larger R & D program, would be classed as research; the same project, when undertaken outside this program, may be another scientific activity. In the 1970 survey the following definitions were used:

"Scientific activities are grouped into two primary classifications:

(a) Research and experimental development:

Research and Experimental Development (R & D) is systematic work undertaken to increase the stock of scientific and technical knowledge and to introduce new applications of this knowledge. Three categories of R & D are often distinguished: basic research, applied research and experimental development.

NOTES RELATIVES À L'ENQUÊTE

1. Concepts relatifs à l'enquête et comptabilité gouvernementale

L'impact économique et culturel créé par la science suffit largement à justifier les efforts déployés pour mener à bien une enquête sur les ressources consacrées aux activités scientifiques. Le problème, donc, se situe d'abord au niveau de la conceptualisation, car, de façon générale, les concepts utilisés lors d'une enquête sur les activités scientifiques ne correspondent pas à ceux utilisés dans le système de comptabilité du gouvernement. Les ressources consacrées à la science sont généralement classées par activité scientifique, par champ d'application et par discipline scientifique alors que, à l'intérieur du gouvernement, l'allocation des ressources se fait d'abord au niveau des fonctions, des sous-fonctions, puis au niveau des programmes généraux se rapportant à une fonction ou une sous-fonction et enfin au niveau des programmes départementaux. Les fonds attribués à ces derniers sont en outre classés par activité et par objet de dépense.

Lorsqu'une unité administrative n'exécute que des travaux de R & D ou maintient une comptabilité séparée pour ceux-ci (v.g. programme de subventions de recherche de la CCEA), il est possible d'extraire certaines statistiques des dossiers financiers habituellement utilisés. Généralement, toutefois, les dépenses "scientifiques" et les activités qui les occasionnent n'y sont pas clairement identifiées. Et même si tel était le cas, il resterait encore à classer ces dépenses "scientifiques" par exécutant, par discipline et par activité scientifiques et enfin par champ d'application.

Il devient donc nécessaire pour ceux qui répondent à un questionnaire d'enquête, de faire certains estimés quant à la main-d'œuvre et aux dépenses "scientifiques". Ces estimés doivent reposer sur une bonne connaissance des activités, des dossiers financiers et du personnel de l'unité administrative concernée. Dans bien des cas, ces estimés n'auront de valeur que si une consultation poussée est menée à l'intérieur de cette unité. Des réponses qui ne seraient pas basées sur une étude attentive des activités scientifiques et des dossiers financiers pourraient conduire à des estimés plus ou moins précis.

2. Classifications

Toutes les réponses, de fait, ne sont que des estimés; même dans le cas d'un programme entièrement consacré à la science, car les dépenses doivent encore être distribuées entre les différentes activités scientifiques, les catégories de R & D et les autres classes nécessaires à l'élaboration de statistiques scientifiques. En outre, la recherche, la collecte de données scientifiques et l'information scientifique se font souvent au même moment et par les mêmes personnes. Un même projet de recherche, par exemple, peut être classé ou bien dans la R & D ou bien dans les activités connexes selon qu'il s'inscrit ou non à l'intérieur d'un programme de R & D plus élaboré. Lors de l'enquête menée en 1970 les définitions suivantes furent utilisées:

"On distingue deux groupes d'activités scientifiques:

(a) Recherche et développement expérimental:

La recherche et le développement expérimental (R & D) concerne tout effort systématique dont l'objectif serait l'accroissement de la connaissance scientifique et technique et la mise au point d'applications nouvelles de cette connaissance. On distingue généralement trois catégories de R & D: la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental.

(b) Related scientific activities:

Scientific data collection is the gathering, processing, collating and analysing of data on natural phenomena. Data may be in the form of measurements such as observations and readings, or in the form of statistics of such measurements. These data normally result from surveys, routine laboratory analyses or compilations of operating records. The collection of specimens for museums, zoological, geological or botanical displays is also included. Data collected as part of a research project are NOT included in this activity - they are a part of the research process. Data used primarily for internal administrative purposes are also excluded.

Scientific information is information and knowledge acquired as a result of scientific activities. The costs attributable to this activity are those for the operation of scientific and technical libraries, the dissemination of information or knowledge by means of scientific and technical journals, books, newsletters, computer tape, exhibits, films or through scientific conferences and symposia.

Testing and standardization is work directed towards the establishment of national standards for materials, devices, products and processes, the calibration of secondary standards and the non-routine quality testing, separately identifiable from R & D, which may be required to identify the characteristics of materials, devices, products and processes. An example of testing might occur when an organization which requires equipment with certain capabilities purchases a few models and tests them exhaustively in order to determine if the equipment is satisfactory and, if not, what modifications are required.

Feasibility studies are technical investigations of proposed engineering or R & D projects in order to provide necessary additional information before deciding on implementation. They precede the actual design or R & D if the project seems feasible.

Scholarship programmes consist of grants to individuals or institutions intended to support the education of students in the engineering, physical and life sciences. Grants intended primarily to support the research activities of individuals are considered as R & D (either R & D grants or postdoctorate fellowships)."

Category of R & D is another item upon which there can seldom be certainty of interpretation. R & D expenditures are classified as being for basic research, applied research or experimental development. There are a number of problems associated with such a classification. One problem is caused by the variety of definitions which people normally use - definitions which they may continue to use, perhaps only subconsciously, when completing a questionnaire. Even supposing that it were possible to clearly distinguish between the types of research or development, it should be realized that the progress of one project may take it through all three types at least once. A programme of R & D could contain a number of such projects, thus making the analysis quite complicated. Distinguishing between "oriented" basic research and applied research seems especially difficult. In 1970 the following definitions were used:

"Basic research is original investigation undertaken in order to gain new scientific knowledge without practical application in view.

(b) Activités scientifiques connexes:

La collecte de données scientifiques englobe le rassemblement, le traitement et l'analyse de données sur des phénomènes naturels. Ces données peuvent être recueillies sous formes de mesures ou encore sous forme de statistiques de ces mesures. Elles proviennent généralement d'enquêtes, d'analyses routinières de laboratoire ou de simples compilations à partir de fiches opérationnelles. On y inclut aussi la collection de spécimens pour les musées et les jardins zoologiques, géologiques ou botaniques. Enfin les statistiques recueillies lors du développement d'un projet de recherche sont considérées comme faisant partie de ce projet et sont exclues de la présente catégorie. Les données utilisées surtout pour l'administration interne sont finalement exclues.

L'information scientifique comprend toute information ou connaissance résultant d'activités scientifiques. On y inclut les coûts d'opération de bibliothèques scientifiques et techniques et de dissémination d'information scientifique à l'aide de journaux, de livres, de lettres, de rubans magnétiques, d'exposition et de films scientifiques et techniques ou encore à l'aide de conférences et de symposia scientifiques.

Les tests et la normalisation sont des travaux réalisés dans le but d'établir des normes nationales pour les matériaux, les appareils, les produits et les procédés, ou de définir des normes secondaires et de préparer les tests de qualité non routiniers nécessaires à la définition des caractéristiques des matériaux, appareils, produits et procédés. Ce genre de test par exemple, peut se produire lorsqu'une compagnie ayant besoin d'équipement de qualité achète quelques modèles et les soumet à des tests rigoureux en vue de déterminer si oui ou non cet équipement est satisfaisant ou encore en vue de déterminer quelles modifications seraient nécessaires.

Les expertises sont des études techniques réalisées avant la mise en oeuvre de certains projets de génie ou de R & D afin de renseigner ceux qui prennent les décisions sur l'utilité et les possibilités de réaliser ces projets.

Les programmes de bourses d'étude couvrent les subventions versées à des individus ou à des institutions dans le but de favoriser la formation d'étudiants en génie, en sciences physiques et en science de la vie. Les sommes versées dans le but d'aider le bénéficiaire dans l'exécution d'un projet de recherche sont considérées comme des fonds de R & D (subventions de R & D ou bourses de perfectionnement)."

Les catégories de R & D constituent un autre point sur l'interprétation duquel la certitude est rarement atteinte. Les dépenses de R & D sont généralement classées en trois catégories: recherche fondamentale, recherche appliquée et développement expérimental. Une foule de problèmes découlent d'une telle classification. L'un d'entre eux par exemple, provient du fait que les gens utilisent normalement toute une variété de définitions dont ils peuvent se servir, parfois inconsciemment, lorsqu'ils répondent à un questionnaire. Et même en supposant qu'une distinction claire entre les différentes catégories de R & D soit possible, il faut bien se rendre compte que, selon que l'on se situe à telle ou telle étape de l'exécution d'un projet, celui-ci peut être classé dans l'une ou l'autre catégorie. Et comme un programme de R & D peut contenir un certain nombre de projets, l'analyse s'en trouve d'autant plus compliquée. En particulier la distinction entre recherche fondamentale "orientée" et recherche appliquée semble difficile. Lors de l'enquête menée en 1970, les définitions suivantes furent utilisées:

"La recherche fondamentale est constituée de travaux entrepris essentiellement dans le but d'accroître la connaissance scientifique sans avoir en vue aucune application spécifique.

Basic research yields new hypotheses, theories and general laws. It involves the analysis of properties, structure and relationships of natural phenomena with a view to organizing the findings into general laws using expository schemata and theories of interpretation. Such investigation and analysis may be undertaken either out of scientific curiosity only (pure basic research) or may be directed towards the definition and solution of fundamental technical problems in a general area of interest (oriented basic research).

e.g. study of the life cycle of a type of fish about which little is known.

Applied research is original investigation undertaken in order to gain new scientific knowledge directed towards a specific practical application.

Successful applied research develops ideas into operational forms; it usually results in principles valid for a single or limited number of products, operations and methods. Applied research is required either to determine possible applications for the findings of basic research or to select the appropriate method of achieving some specific and pre-determined objective.

e.g. investigation of the spawning habits of a certain fish and experimentation with a view to introducing it to new areas.

Experimental development is the application of scientific knowledge in order to produce new materials, devices, products and processes, or to make technically significant improvements to existing ones.

Experimental development is systematic work whose objective, drawing on existing knowledge, is to gather all the information necessary to provide the technical elements of the decision to produce new materials, devices and products or to implement new processes and systems for commercial sale or operational utilization. It includes pilot plant and prototype design and testing.

e.g. application of technological skills and scientific knowledge to develop a new method of fish preservation."

The classification "application of science" (e.g. defence, Northern development, pollution, transportation, etc.) is obviously another area where different interpretations may be expected. Many projects could be considered to have a number of applications and it is often difficult to select the one which is most relevant. In the 1970 the following instructions were given:

"Distribute the current expenditures ... among the listed objectives according to your best judgement. When objective conflict, please attempt to allocate project expenditures by principal cause of project, e.g. has a certain survey of a watershed area been undertaken primarily because the area is in the North, because it is believed to be polluted or because of its forest resources?"

In this section an attempt has been made to indicate some of the respondents' difficulties when applying our classifications. This means that the estimated allocation of resources between different classifications cannot be considered accurate to the exact financial unit shown. However, these estimates should be approximately correct, at least in relation to

La recherche fondamentale conduit habituellement à l'énoncé d'hypothèses et de théories nouvelles. Elle s'attache à l'analyse des relations, de la structure et des propriétés de phénomènes naturels, analyse dont les résultats, grâce à certains schéma et théories, serviront à l'élaboration de lois générales. La seule curiosité scientifique (recherche fondamentale libre) peut motiver certaines de ces études ou analyses ou encore, comme c'est le cas pour la recherche fondamentale "orientée", des recherches pourront être orientées vers la définition ou la solution de problèmes techniques fondamentaux d'intérêt général.

v.g. l'étude du cycle de vie d'une espèce de poissons très peu connus.

La recherche appliquée est un ensemble d'études originales entreprises dans le but d'accroître la connaissance scientifique, mais avec une application pratique en vue.

La recherche appliquée peut développer des idées ou des théories, mais surtout sous des formes opérationnelles; les résultats en sont généralement des principes applicables à une ou plusieurs catégories de produits, d'opérations ou de méthodes. Elle sert ou bien à déterminer les applications possibles des principes énoncés par la recherche de base ou encore à choisir les méthodes les plus aptes à réaliser certains objectifs spécifiques déterminés à l'avance.

v.g. étude des mœurs reproductives de certains poissons dans le but de transplanter l'espèce en d'autres milieux.

Le développement expérimental se définit comme étant l'application des résultats de la recherche scientifique à la production de matériaux, appareils, produits ou procédés nouveaux ou encore à l'amélioration de ceux-ci.

Toute étude systématique basée sur des connaissances acquises et dont le but serait de réunir toutes les informations scientifiques et techniques sur la base desquelles se prend la décision de produire des matériaux, appareils et produits nouveaux ou d'introduire de nouveaux procédés d'utilisation opérationnelle ou de commercialisation fait partie du développement expérimental. Les installations pilotes et la mise au point et l'essai de prototypes sont aussi inclus.

v.g. l'application de certains procédés techniques et de la connaissance scientifique dans le but de développer des méthodes nouvelles de préservation du poisson."

La classification "domaines d'application" (v.g. défense, développement du Nord, pollution, transports, etc.) constitue un autre point où l'on peut s'attendre à certaines divergences de vue. Certains projets peuvent avoir plusieurs applications et il est parfois difficile de définir lequel est le plus important. Lors de l'enquête de 1970 les instructions suivantes furent données:

"Utilisez votre bon jugement pour distribuer les dépenses courantes ... entre les objectifs listés. Lorsqu'il y a conflit, essayez de distribuer les dépenses d'un projet selon la cause principale de l'existence de ce projet: i.e. est-ce que l'étude d'un certain bassin fluvial a été entreprise principalement parce qu'il est situé dans le Nord canadien, à cause de son influence sur la température locale, à cause de ses ressources hydrauliques, à cause de la pollution ou à cause des ressources forestières?"

Dans la présente section, nous avons essayé de pointer certaines difficultés rencontrées par ceux qui répondent au questionnaire lorsqu'ils appliquent certaines de nos classifications. Il est évident que les estimés reflètent la distribution des ressources entre différentes classifications ne peuvent pas être précis à un sous près. Toutefois, ils devraient être à peu près exacts, tout au moins en fonction

each other. There are certainly problems in allocating expenditures between classifications, but in most cases people can agree on the identification of a project or program. For example, experimental development is usually distinguishable from basic research or defence R & D from pollution R & D.

3. The 1970 Survey

There are several noteworthy differences between the survey carried out in 1970 and those of earlier years. One is the inclusion of the current fiscal year, so that three years are covered in the survey: an "actual", a "forecast" and an "estimate". Another is the revision of the classifications "area of application" and "field of science".

However, the improvement most appreciated by those who use the data is probably the more rapid publication of statistics. Earlier estimates are now available with the inclusion of the current fiscal year. But the decrease in time required to collect replies is perhaps more significant. Previously the returns from respondents were not all received until about nine months after the first mailing. This period has been shortened to three, principally due to the co-operation of members of the Interdepartmental Committee on Scientific Expenditures. This committee, chaired by an officer of the Science Secretariat, includes representation from the majority of the departments and agencies surveyed. Another factor is providing earlier statistics is a new publishing procedure: the data are now released in a series of special statements as they become available. Besides providing much earlier statistics to those who need these data for science planning, this procedure also permits the annual report to be prepared a little more rapidly than before.

4. Abbreviations

For the 1970 survey, the following abbreviations were used for agencies, departments and branches:

Agr. (D. of Agriculture), AECB, (Atomic Energy Control Board), AECL (Atomic Energy of Canada Ltd.), CIDA (Canadian International Development Agency), Comm. (D. of Communications), CCA (D. of Consumer and Corporate Affairs), Pat. (Patent Office), Stand. (Standards Branch), EMR (D. of Energy, Mines and Resources), E Phy. (Earth Physics Branch), GSC (Geological Survey of Canada), Inl. W. (Inland Waters Branch), Mar. S (Marine Sciences Branch), PCSP (Polar Continental Shelf Project), RSDP (Resources Satellite Development Project), S & M (Surveys and Mapping Branch), F & F (D. of Fisheries and Forestry), Fish. (Fisheries Services), For. (Forestry Services), FRB (Fisheries Research Board), IAND (D. of Indian Affairs and Northern Development), CWS (Canadian Wildlife Service), NHPB (National and Historic Parks Branch), NSRC (Northern Sciences Research Group), ITC (D. of Industry, Trade and Commerce), MRC (Medical Research Council), N Def. (D. of National Defence), CAF (Canadian Armed Forces), DRB (Defence Research Board), NHW (D. of National Health and Welfare), N Mus. (National Museums), NRC (National Research Council), REE (D. of Regional Economic Expansion), Tpt. (D. of Transport), Met. b. (Meteorological Branch), CAL (Canadian Arsenals Ltd.), CGPB (Canadian Government Printing Bureau), CPDL (Canadian Patents and Development Ltd.), CTC (Canadian Transport Commission), CMHC (Central Mortgage and Housing Corporation), NFB (National Film Board), CPO (Canadian Post Office), Pub. W. (D. of Public Works), Vet. A (D. of Veterans Affairs).

l'un de l'autre. Il existe sûrement des problèmes lorsqu'on distribue des ressources entre différentes catégories, mais, généralement, tout le monde s'entend sur l'identification d'un projet ou d'un programme quelconque. Par exemple on fait généralement la distinction entre développement expérimental et recherche fondamentale ou entre un projet de R & D pour la défense et un projet de R & D sur la pollution.

3. L'enquête de 1970

Il y a plusieurs différences notables entre l'enquête menée en 1970 et celles des années précédentes. La première se rapporte à l'insération de l'année fiscale en cours, ce qui fait que l'enquête couvre maintenant les dépenses de trois années: les dépenses dites "actuelles", "prévues" et "estimées". Une seconde différence concerne la révision des classifications "domaines d'application" et "disciplines scientifiques".

L'amélioration la plus appréciée de ceux qui utilisent nos statistiques est sans contredit leur publication plus rapide. Des estimés sont maintenant disponibles sur l'année fiscale en cours et, en second lieu, le délai requis pour la collection de ces statistiques a été considérablement réduit. Auparavant toutes les réponses n'étaient reçues que neuf mois après l'envoi du questionnaire; ce délai a maintenant été réduit à trois mois, grâce surtout à la collaboration des membres du comité interministériel sur les dépenses scientifiques. Ce comité, dont le président est un membre du Secrétariat des sciences, est composé de représentants de presque tous les ministères ou organismes couverts par l'enquête sur les activités scientifiques. De plus, l'utilisation de communiqués spéciaux permet de publier certaines statistiques dès qu'elles sont disponibles, accélérant ainsi le processus de publication. En plus de permettre à ceux qui planifient la politique scientifique de consulter les données beaucoup plus tôt, cette procédure nous permet aussi de préparer le rapport annuel plus rapidement qu'auparavant.

4. Abréviations

Lors de l'enquête menée en 1970, les abréviations suivantes furent utilisées pour désigner, les ministères, organismes et directions de l'administration fédérale:

Agr. (M. de l'agriculture), CCEA (Commission de contrôle de l'énergie atomique), EAEL (L'Energie atomique du Canada Ltée), ACDI (Agence canadienne de développement international), Comm. (M. des Communications), CC (M. de la Consommation et des Corporations), Brev. (Bureau des brevets), EMR (M. de l'Energie, des Mines et des Ressources), Géoph. (Dir. de la géophysique), CGC (Commission géologique du Canada), E. int. (Dir. des eaux intérieures), S mer (Dir. des sciences de la mer), EPCC (Etude du plateau continental polaire), PDSEER (Projet de satellites pour l'étude des ressources), L & C (Dir. des levées et de la cartographie), P & F (M. des Pêches et des forêts), Pêch. (Service de la pêche), For. (Service des forêts), ORP (Office des recherches sur les pêcheries), AINC (M. des Affaires indiennes et du Nord canadien), SCF (Service canadien de la faune), PNLIH (Dir. des parcs nationaux et des lieux historiques), GRSN (Groupe de recherche en sciences nordiques) IC (M. de l'Industrie et du Commerce), CRM (Conseil des recherches médicales), FAC (Forces armées canadiennes), CRD (Conseil de recherches pour la défense), SNBS (M. de la Santé nationale et du Bien-être social), CNR (Conseil national de recherches), EER (M. de l'Expansion économique régionale), Trans. (M. des Transports), D Mét. (Dir. de la météorologie), ACL (Les Arsenaux canadiens Ltée), SCBEL (La Société canadienne des brevets et d'exploitation Ltée), CCT (Commission canadienne des transports), SCHL (Société centrale d'hypothèque et de logement), ONF (Office national du film), T. pub. (M. des Travaux publics), AAC (M. des Affaires des anciens combattants).

STATISTICAL TABLES

TABLEAUX STATISTIQUES

TABLE 1. Total Expenditures on Science, by Agency and by Performer, 1968-69

TABEAU 1. Dépenses totales en science, par organisme et par exécutant, 1968-69

Department or agency — Ministère ou organisme	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseigne- ment et sans but lucratif	Other canadian — Autres exécutants canadiens	Foreign — Exécu- tants à l'étranger	Total
	\$'000					
Agr.	60,934	—	783	24	—	61,741
AECB — CCEA	—	—	3,595	—	—	3,595
AECL — EAEL	65,062	4,934	715	177	11	70,899
CIDA — ACID	—	338	3,358	—	—	3,696
Comm.	6,907	3,300	—	—	—	10,207
CCA — CC:						
Pat. — Brev.	4,802	—	—	—	—	4,802
Stand. — Normes	365	—	—	—	—	365
EMR:						
E Phy. — Géoph.	5,852	—	54	—	18	5,924
GSC — CGC	12,440	1,420	285	28	2	14,175
Inl.W — E int.	16,525	338	338	—	—	17,201
Mar.S — S mer	20,175	—	—	—	—	20,175
Mines	11,451	—	100	—	—	11,551
PCSP — EPCP	2,001	19	—	—	—	2,020
RSDP — PDSE	—	—	—	—	—	—
S & M — L & C	12,164	—	25	4	—	12,193
F & F — P & F:						
Fish. — Pêch.	9,371	30	78	1,238	—	10,717
For.	29,086	64	431	—	7	29,588
FRB — ORP	16,875	—	533	26	—	17,434
IAND — AINC:						
CWS — SCF	5,682	11	202	242	12	6,149
NHPB — PNLH	—	—	—	—	—	—
NSRG — GRSN	123	—	140	2	—	265
ITC — IC	1,002	45,691	279	—	—	46,972
MRC — CRM	400	—	26,092	9	785	27,286
N Def. — Défense:						
CAF — FAC	22,309	12,792	—	—	1,800	36,901
DRB — CRD	40,677	4,620	3,243	8	—	48,548
NHW — SNBS	6,674	—	17,105	15	—	23,794
N Mus. — Musées	2,228	—	—	—	—	2,228
NRC — CNR	59,826	6,028	57,918	464	1,822	126,058
REE — EER	213	—	—	1,719	—	1,932
Tpt. — Trans:						
Met. B — D Mét.	33,797	725	303	—	74	34,899
Others — Autres	1,928	616	18	—	—	2,562
Others — Autres:						
CAL — ACL	122	—	—	—	—	122
CGPB — IGC	112	—	—	—	—	112
CPDL — SCBEL	294	308	—	16	—	618
CTC — CCT	4	—	—	—	—	4
CMHC — SCHL	9	13	—	6	—	28
NFB — ONF	187	—	—	—	—	187
CPO — Postes	228	38	—	—	—	266
Pub.W — T pub.	1,356	10	—	—	12	1,378
Vet.A — AAC	404	—	54	—	—	458
Total	451,585	81,295	115,649	3,978	4,543	677,050

TABLE 2. Total Expenditures on Science, by Agency and by Performer, 1969-70

TABLEAU 2. Dépenses totale en science, par organisme et par exécutant, 1969-70

Department or agency — Ministère ou organisme	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseigne- ment et sans but lucratif	Other canadian — Autres exécutants canadiens	Foreign — Exécu- tants à l'étranger	Total
	\$'000					
Agr.	62,606	—	806	—	—	63,412
AECB — CCEA	—	—	5,400	—	—	5,400
AECL — EACL	66,056	4,265	590	182	20	71,113
CIDA — ACIDI	—	2,179	3,741	—	—	5,920
Comm.	9,021	2,740	67	—	—	11,828
CCA — CC:						
Pat. — Brev.	4,864	—	—	—	—	4,864
Stand. — Normes	351	—	—	—	—	351
EMR:						
E Phy. — Geoph.	7,212	—	33	—	21	7,266
GSC — CGC	13,340	1,112	314	20	4	14,790
Inl.W. — E int.	21,937	750	750	—	—	23,437
Mar.S — S mer	24,663	—	—	—	—	24,663
Mines	14,089	—	112	—	—	14,201
PCSP — EPCP	2,535	—	—	—	—	2,535
RSDP — PDSER	—	—	—	—	—	—
S & M — L & C	13,567	—	28	7	—	13,602
F & F — P & F:						
Fish. — Pêch.	9,889	35	180	1,258	—	11,362
For.	32,051	58	335	—	5	32,449
FRB — ORP	17,792	—	492	1	—	18,285
IAND — AINC:						
CWS — SCF	4,901	55	294	133	9	5,392
NHFB — PNLH	—	—	—	—	—	—
NSRG — GRSN	177	—	179	—	—	356
ITC — IC	1,176	52,389	424	—	—	53,989
MRC — CRM	496	—	29,680	9	1,177	31,362
N Def. — Défense:						
CAF — FAC	23,476	8,696	—	—	1,400	33,572
DRB — CRD	39,922	4,429	3,338	3	—	47,692
NHW — SNBS	8,321	10	18,785	27	—	27,143
N Mus. — Musées	3,126	—	—	—	—	3,126
NRC — CNR	61,581	6,512	63,494	515	1,885	133,987
REE — EER	252	—	4,802	801	—	5,855
Tpt. — Trans:						
Met. B — D Mét.	37,350	676	350	—	82	38,458
Others — Autres	1,612	915	27	—	—	2,554
Others — Autres:						
CAL — ACL	67	—	14	—	—	81
CGPB — IGC	119	—	—	—	—	119
CPDL — SCBEL	355	264	2	20	—	641
CTC — CCT	58	5	48	—	18	129
CMHC — SCHL	110	62	50	110	—	332
NFB — ONF	176	—	—	—	—	176
CPO — Postes	261	185	—	—	86	532
Pub. W — T pub.	1,511	—	17	—	10	1,538
Vet. A — AAC	411	—	46	—	—	457
Total	485,431	85,337	134,398	3,086	4,717	712,969

TABLE 3. Total Expenditures on Science, by Agency and by Performer, 1970-71

TABLEAU 3. Dépenses totales en science, par organisme et par exécutant, 1970-71

Department or agency — Ministère ou organisme	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseigne- ment et sans but lucratif	Other Canadian — Autres exécutants canadiens	Foreign — Exécu- tants à l'étranger	Total
	\$'000					
Agr.	60,876	—	806	—	—	61,682
AECB - CCEA	—	—	7,100	—	—	7,100
AECL - EACL	65,705	4,756	649	112	40	71,262
CIDA - ACIDI	—	—	—	—	—	—
Comm.	9,899	3,872	80	—	—	13,851
CCA - CC:						
Pat. - Brev.	6,363	—	—	—	—	6,363
Stand. - Normes	491	—	—	—	—	491
EMR:						
E Phy. - Géoph.	5,200	—	10	—	10	5,220
GSC - CGC	14,409	1,243	321	25	5	16,003
Inl.W. - E int.	24,845	750	750	—	—	26,345
Mar.S - S mer	26,218	—	—	—	—	26,218
Mines	14,344	—	114	—	—	14,458
PCSP - EPCP	2,450	28	—	—	—	2,478
RSDP - PDSER	68	120	320	—	60	568
S & M - L & C	14,084	—	28	—	—	14,112
Que. Hydro (loan - prêt)	—	6,500	—	—	—	6,500
F & F - P & F:						
Fish - Pêch.	10,577	15	80	1,593	—	12,265
For.	29,945	—	260	—	—	30,205
FRB - ORP	17,775	—	315	—	—	18,090
IAND - AINC:						
CWS - SCF	4,908	50	295	125	2	5,380
NHPB - PNLH	—	—	85	8	—	93
NSRG - GRSN	153	—	190	—	—	343
ITC - IC	1,808	71,500	1,158	10	—	74,476
MRC - CRM	524	—	32,769	10	1,158	34,461
N Def. - Défense:						
CAF - FAC	19,450	9,100	—	—	100	28,650
DRB - CRD	42,607	4,984	3,371	13	—	50,975
NHW - SNBS	8,781	—	20,243	20	—	29,044
N Mus. - Musées	4,428	—	—	—	—	4,428
NRC - CNR	62,564	7,251	63,655	455	1,707	135,632
REE - EER	252	—	3,055	420	—	3,727
Tpt. - Trans:						
Met. B - D Mét.	40,114	750	371	—	91	41,326
Others - Autres	2,135	597	81	—	—	2,813
Others - Autres:						
CAL - ACL	66	—	—	—	—	66
CGPB - IGC	117	—	—	—	—	117
CPDL - SCBEL	362	259	1	23	—	645
CTC - CCT	220	980	325	—	—	1,525
CMHC - SCHL	—	—	—	—	—	—
NFB - ONF	174	—	—	—	—	174
CPO - Postes	331	210	—	—	90	631
Pub. W - T pub.	1,561	15	34	—	—	1,610
Vet. A - AAC	357	—	36	—	—	393
Total	494,161	112,980	136,502	2,814	3,263	749,720

TABLE 4. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Performer, 1968-69

TABLÉAU 4. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par exécutant, 1968-69

Department or agency — Ministère ou organisme	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseigne- ment et sans but lucratif	Other canadian — Autres exécutants canadiens	Foreign — Exécu- tants à l'étranger	Total
	\$'000					
Agr.	50,022	—	772	24	—	50,818
AECEB — CCEA	—	—	3,595	—	—	3,595
AECL — EACL	52,052	4,934	715	177	11	57,889
CIDA — ACIDI	—	—	476	—	—	476
Comm.	5,675	3,300	—	—	—	8,975
EMR:						
E Phy. — Géoph.	3,952	—	25	—	—	3,977
GSC — CSC	5,766	93	285	28	2	6,174
Inl. W — E int.	2,722	338	338	—	—	3,398
Mar.S — S mer	5,615	—	—	—	—	5,615
Mines	6,607	—	100	—	—	6,707
PCSP — EPCP	450	—	—	—	—	450
RSDP — PDSER	—	—	25	—	—	—
S & M — L & C	296	—	25	4	—	325
F & F — P & F:						
Fish. — Pêch.	5,366	30	78	1,238	—	6,712
For.	22,667	64	431	—	7	23,169
FRB — ORP	8,955	—	523	26	—	9,504
IAND — AINC:						
CWS — SCF	3,436	11	183	242	12	3,884
NSRG — GRSN	98	—	140	2	—	240
ITC — IC	1,002	45,691	227	—	—	46,920
MRC — CRM	322	—	25,118	9	758	26,207
N Def. — Défense:						
CAF — FAC	1,500	12,392	—	—	1,800	15,692
DRB — CRD	29,835	4,620	3,243	8	—	37,706
NHW — SNBS	4,499	—	17,105	15	—	21,619
N Mus. — Musées	905	—	—	—	—	905
NRC — CNR	43,977	5,761	49,790	90	1,353	100,971
REE — EER	213	—	—	1,719	—	1,932
Tpt. — Trans:						
Met. B — D Mét.	2,687	—	303	—	—	2,990
Others — Autres	952	609	18	—	—	1,579
Others — Autres:						
CAL — ACL	115	—	—	—	—	115
CGPB — IGC	22	—	—	—	—	22
CPDL — SCBEL	—	154	—	16	—	170
CTC — CCT	—	—	—	—	—	—
CMHC — SCHL	9	13	—	6	—	28
NFB — ONF	155	—	—	—	—	155
CPO — Postes	160	38	—	—	—	198
Pub.W — T pub.	697	10	—	—	12	719
Vet.A — AAC	396	—	54	—	—	450
Total	261,125	78,058	103,544	3,604	3,955	450,286

TABLE 5. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Performer, 1969-70

TABLÉAU 5. Dépenses courantes en R.& D, par organisme et par exécutant, 1969-70

Department or agency — Ministère ou organisme	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseigne- ment et sans but lucratif	Other Canadian — Autres exécutants canadiens	Foreign — Exécu- tants à l'étranger	Total
	\$'000					
Agr.	55,493	—	798	—	—	56,291
AECB — CCEA	—	—	5,400	—	—	5,400
AECL — EACL	54,375	4,265	590	182	20	59,432
CIDA — ACDI	—	—	571	—	—	571
Comm.	6,596	2,740	67	—	—	9,403
EMR:						
E Phy. — Géoph.	2,768	—	28	—	—	2,796
GSC — CTC	6,959	75	314	20	4	7,372
Inl.W — E int.	3,297	750	750	—	—	4,797
Mars.S — S mer	7,260	—	—	—	—	7,260
Mines	8,697	—	112	—	—	8,809
PCSP — EPCP	525	—	—	—	—	525
RSDP — PDSE	—	—	—	—	—	—
S & M — L & C	323	—	28	7	—	358
F & F — P & F:						
Fish. — Pêch.	7,092	35	180	1,258	—	8,565
For.	25,455	58	335	—	5	25,853
FRB — ORP	9,494	—	485	1	—	9,980
IAND — AINC:						
CWS — SCF	3,669	55	275	133	9	4,141
NSRG — GRSN	119	—	179	—	—	298
ITC — IC	1,176	52,362	363	—	—	53,901
MRC — CRM	442	—	28,016	9	1,146	29,613
N Def. — Défense:						
CAF — FAC	1,500	8,496	—	—	1,400	11,396
DRB — CRD	32,640	4,429	3,338	3	—	40,410
NHW — SNBS	5,843	10	18,728	27	—	24,608
N Mus. — Musées	1,269	—	—	—	—	1,269
NRC — CNR	46,452	6,236	55,282	100	1,485	109,555
REE — EER	252	—	4,802	801	—	5,855
Tpt. — Trans:						
Met. B — D Mét.	3,279	—	350	—	—	3,629
Others — Autres	1,066	889	22	—	—	1,977
Others — Autres:						
CAL — ACL	66	—	14	—	—	80
CGPB — IGC	23	—	—	—	—	23
CPDL — SCBEL	—	104	2	20	—	126
CTC — CCT	24	—	36	—	18	78
CMHC — SCHL	110	62	50	110	—	332
NFB — ONF	151	—	—	—	—	151
CPO — Postes	220	185	—	—	86	491
Pub.W — T pub.	777	—	17	—	10	804
Vet.A — AAC	394	—	46	—	—	440
Total	287,806	80,751	121,178	2,671	4,183	496,589

TABLE 6. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Performer, 1970-71

TABLERAU 6. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par exécutant, 1970-71

Department or agency — Ministère ou organisme	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseigne- ment et sans but lucratif	Other canadian — Autres exécutants canadiens	Foreign — Exécu- tants à l'étranger	Total
	\$'000					
Agr.	56,479	—	800	—	—	57,279
AECB — CCEA	—	—	7,100	—	—	7,100
AECL — EACL	56,724	4,756	649	112	40	62,281
CIDA — ACDI	—	—	—	—	—	—
Comm.	7,646	3,872	80	—	—	11,598
EMR:						
E Phy. — Géoph.	2,088	—	10	—	—	2,098
GSC — CGC	7,712	80	321	25	5	8,143
Inl. W — E int.	3,686	750	750	—	—	5,186
Mar.S — S mer	8,984	—	—	—	—	8,984
Mines	11,319	—	114	—	—	11,433
PCSP — EPCP	566	9	—	—	—	575
RSDP — PDSE	68	120	320	—	60	568
S & M — L & C	325	—	28	—	—	353
Qué. Hydro (loan — prêt)	—	6,500	—	—	—	6,500
F & F — P & F:						
Fish. — Pêch.	7,845	15	80	1,593	—	9,533
For.	24,391	—	260	—	—	24,651
FRB — ORP	10,677	—	310	—	—	10,987
IAND — AINC:						
CWS — SCF	3,610	50	285	125	2	4,072
NSRG — GRSN	140	—	190	—	—	330
ITC — IC	1,808	71,500	800	—	—	74,108
MRC — CRM	478	—	31,129	10	1,121	32,738
N Def. — Défense:						
CAF — FAC	1,500	8,850	—	—	100	10,450
DRB — CRD	36,503	4,984	3,371	13	—	44,871
NHW — SNBS	5,969	—	20,138	20	—	26,127
N Mus. — Musées	1,650	—	—	—	—	1,650
NRC — CNR	44,437	7,181	55,355	30	1,397	108,400
REE — EER	252	—	3,055	420	—	3,727
Tpt. — Trans:						
Met. B — D Mét.	3,827	—	371	—	—	4,198
Others — Autres	1,319	567	75	—	—	1,961
Others — Autres:						
CAL — ACL	60	—	—	—	—	60
CGPB — IGC	10	—	—	—	—	10
CPDL — SCBEL	—	99	1	23	—	123
CTC — CCT	100	450	180	—	—	730
CMHC — SCHL	—	—	—	—	—	—
NFB — ONF	149	—	—	—	—	149
CPO — Postes	256	210	—	—	90	556
Pub. W — T pub.	795	15	34	—	—	844
Vet.A — AAC	319	—	36	—	—	355
Total	301,692	110,008	125,842	2,371	2,815	542,728

Table 7. Current Expenditures on Related Scientific Activities, by Agency and by Performer, 1968-69

Tableau 7. Dépenses courantes en activités scientifiques connexes, par organisme et par exécutant, 1968-69

Department or agency — Ministère ou organisme	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseigne- ment sans but lucratif	Other Canadian — Autres exécutants canadiens	Foreign — Exécu- tants à l'étranger	Total
	\$'000					
Agr.	1,524	—	11	—	—	1,535
AECL — EACL	2,050	—	—	—	—	2,050
CIDA — ACIDI	—	338	2,882	—	—	3,220
Comm.	275	—	—	—	—	275
CCA — CC:						
Pat. — Brev.	4,802	—	—	—	—	4,802
Stand. — Normes	333	—	—	—	—	333
EMR:						
E Phy — Géoph.	861	—	29	—	18	908
GSC — CGC	5,254	1,327	—	—	—	6,581
Inl. W — E int.	9,122	—	—	—	—	9,122
Mar. S — S mer	9,747	—	—	—	—	9,747
Mines	3,882	—	—	—	—	3,882
PCSP — EPCF	1,313	19	—	—	—	1,332
S & M — L & C	11,122	—	—	—	—	11,122
F & F — P & F:						
Fish. — Pêch.	273	—	—	—	—	273
For.	2,800	—	—	—	—	2,800
FRB — ORP	3,989	—	10	—	—	3,999
IAND — AINC:						
OWS — SCF	394	—	19	—	—	413
WHPB — PNLH	—	—	—	—	—	—
NSRG — GRSN	2	—	—	—	—	2
ITC — IC	—	—	52	—	—	52
MRC — CRM	78	—	974	—	27	1,079
N Def. — Défense:						
CAF — FAC	18,849	400	—	—	—	19,249
DRB — CRD	849	—	—	—	—	849
NHW — SNBS	1,717	—	—	—	—	1,717
N Mus. — Musées	1,323	—	—	—	—	1,323
NRC — CNR	10,678	267	8,128	374	469	19,916
Tpt. — Trans:						
Met. B — D Mét.	24,771	725	—	—	74	25,570
Others — Autres	47	7	—	—	—	54
Others — Autres:						
CGPB — IGC	70	—	—	—	—	70
CPDL — SCBEL	294	154	—	—	—	448
CTC — CCT	4	—	—	—	—	4
CPO — Postes	68	—	—	—	—	68
Pub. W — T pub.	583	—	—	—	—	583
Total	117,074	3,237	12,105	374	588	133,378

TABLE 8. Current Expenditures on Related Scientific Activities, by Agency and by Performer, 1969-70
TABLEAU 8. Dépenses courantes en activités scientifiques connexes, par organisme et par exécutant, 1969-70

Department or agency — Ministère ou organisme	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseigne- ment et sans but lucratif	Other Canadian — Autres exécutants canadiens	Foreign — Exécu- tants à l'étranger	Total
	\$'000					
Agr.	1,659	—	8	—	—	1,667
AECL — EACL	2,727	—	—	—	—	2,727
CIDA — ACIDI	—	2,179	3,170	—	—	5,349
Comm.	296	—	—	—	—	296
CCA — CC:						
Pat. — Brev.	4,864	—	—	—	—	4,864
Stand.— Normes	340	—	—	—	—	340
EMR:						
E Phy. — Géoph.	3,058	—	5	—	21	3,084
GSC — CGC	5,731	1,037	—	—	—	6,768
Inl. W — E int.	10,715	—	—	—	—	10,715
Mar. S — S mer	13,288	—	—	—	—	13,288
Mines	4,614	—	—	—	—	4,614
PCSP — EPCP	1,950	—	—	—	—	1,950
S & M — L & C	12,444	—	—	—	—	12,444
F & F — P & F:						
Fish. — Pêch.	380	—	—	—	—	380
For.	3,465	—	—	—	—	3,465
FRB — ORP	5,298	—	7	—	—	5,305
IAND — AINC:						
CWS — SCF	375	—	19	—	—	394
NHFPB — PNLH	—	—	—	—	—	—
NSRG — GRSN	2	—	—	—	—	2
ITC — IC	—	27	61	—	—	88
MRC — CRM	54	—	1,664	—	31	1,749
N Def. — Défense:						
CAF — FAC	20,236	200	—	—	—	20,436
DRB — CRD	1,115	—	—	—	—	1,115
NHW — SNBS	1,835	—	57	—	—	1,892
N Mus. — Musées	1,857	—	—	—	—	1,857
NRC — CRN	11,184	276	8,212	415	400	20,487
Tpt. — Trans:						
Met. B — D Mét.	29,697	676	—	—	82	30,455
Other — Autres	75	26	5	—	—	106
Other — Autres:						
CGPB — IGC	76	—	—	—	—	76
CPDL — SCBEL	355	160	—	—	—	515
CTC — CCT	34	5	12	—	—	51
CPO — Postes	41	—	—	—	—	41
Pub. W — T pub.	652	—	—	—	—	652
Total	138,417	4,586	13,220	415	534	157,172

TABLE 9. Current Expenditures on Related Scientific Activities, by Agency and by Performer, 1970-71

TABLÉAU 9. Dépenses courantes en activités scientifiques connexes, par organisme et par exécutant, 1970-71

Department or agency — Ministère ou organisme	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian Educational and non-profit institutions — Etablissements canadiens d'enseigne- ment et sans but lucratif	Other canadian — Autres exécutants	Foreign — Exécu- tants à l'étranger	Total
	\$'000					
Agr.	1,792	—	6	—	—	1,798
AECL — EACL	2,450	—	—	—	—	2,450
CIDA — ACIDI	—	—	—	—	—	—
Comm.	314	—	—	—	—	314
CCA — CC:						
Pat. — Brev.	6,363	—	—	—	—	6,363
Stand. — Normes	451	—	—	—	—	451
EMR:						
E Phy. — Géoph.	2,651	—	—	—	10	2,661
GSC — CSC	6,198	1,163	—	—	—	7,361
Inl.W — E int.	11,956	—	—	—	—	11,956
Mar.S — S mer	14,286	—	—	—	—	14,286
Mines	2,672	—	—	—	—	2,672
PCSP — EPCP	1,804	19	—	—	—	1,823
S & M — L & C	13,179	—	—	—	—	13,179
F & F — P & F:						
Fish. — Pêch.	420	—	—	—	—	420
For.	3,014	—	—	—	—	3,014
FRB — ORP	4,398	—	5	—	—	4,403
IAND — AINC:						
CWS — SCF	404	—	10	—	—	414
NHPB — PNLH	—	—	85	8	—	93
NSRG — GRSN	3	—	—	—	—	3
ITC — IC	—	—	358	10	—	368
MRC — CRM	46	—	1,640	—	37	1,723
N Def. — Défense:						
CAF — FAC	17,050	250	—	—	—	17,300
DRB — CRD	1,105	—	—	—	—	1,105
NHW — SNBS	2,298	—	—	—	—	2,298
N Mus — Musées	2,778	—	—	—	—	2,778
NRC — CNR	12,331	70	8,300	425	310	21,436
Tpt. — Trans:						
Met. B — D Mét.	31,421	750	—	—	91	32,262
Others — Autres	96	30	6	—	—	132
Others — Autres:						
CGPB — IGC	102	—	—	—	—	102
CPDL — SCBEL	362	160	—	—	—	522
CTC — CCT	120	530	145	—	—	795
CPO — Postes	69	—	—	—	—	69
Pub.W — T pub.	734	—	—	—	—	734
Total	140,867	2,972	10,660	443	448	155,390

TABLE 10. Total Expenditures on R & D, by Agency, 1968-69

TABEAU 10. Dépenses totales en R & D, par organisme, 1968-69

Department or agency — Ministère ou organisme	Current — Courantes			Capital — Immobilisations	Total
	Intramural — Intra-muros	Extramural — Extra-muros	Total		
	\$'000				
Agr.	50,022	796	50,818	9,388	60,206
AECB — CCEA	—	3,595	3,595	—	3,595
AECL — EACL	52,052	5,837	57,889	10,960	68,849
CIDA — ACIDI	—	476	476	—	476
Comm.	5,675	3,300	8,975	950	9,925
EMR:					
E Phy. — Géophy.	3,952	25	3,977	836	4,813
GSC — CGC	5,766	408	6,174	1,420	7,594
Inl. W — E int.	2,722	676	3,398	3,658	7,056
Mar. S — S mer	5,615	—	5,615	2,267	7,882
Mines	6,607	100	6,707	862	7,569
PCSP — EPCP	450	—	450	18	468
S & M — L & C	296	29	325	30	355
F & F — P & F:					
Fish. — Pêch.	5,366	1,346	6,712	3,732	10,444
For.	22,667	502	23,169	3,619	26,788
FRB — ORP	8,955	549	9,504	3,931	13,435
IAND — AINC:					
CWS — SCF	3,436	448	3,884	1,665	5,549
NSRG — GRSN	98	142	240	23	263
ITC — IC	1,002	45,918	46,920	—	46,920
MRC — CRM	322	25,885	26,207	—	26,207
N Def. — Défense:					
CAF — FAC	1,500	14,192	15,692	—	15,692
DRB — CRD	29,835	7,871	37,706	9,931	47,637
NHW — SNBS	4,499	17,120	21,619	452	22,071
N Mus. — Musées	905	—	905	—	905
NRC — CNR	43,977	56,994	100,971	5,102	106,073
REE — EER	213	1,719	1,932	—	1,932
Tpt. — Trans:					
Met. B — D Mét.	2,687	303	2,990	1,166	4,156
Others — Autres	952	627	1,579	929	2,508
Others — Autres:					
CAL — ACL	115	—	115	7	122
CGPB — IGC	22	—	22	4	26
CPDL — SCBEL	—	170	170	—	170
CTC — CCT	—	—	—	—	—
CMHC — SCHL	9	19	28	—	28
NFB — ONF	155	—	155	32	187
CPO — Postes	160	38	198	—	198
Pub. W — T pub.	697	22	719	49	768
Vet. A — AAC	396	54	450	8	458
Total	261,125	189,161	450,286	61,039	511,325

TABLE 11. Total Expenditures on R & D, by Agency, 1969-70

TABLEAU 11. Dépenses totales en R & D, par organisme, 1969-70

Department or agency — Ministère ou organisme	Current — Courantes			Capital — Immobilisations	Total
	Intramural — Intra-muros	Extramural — Extra-muros	Total		
	\$'000				
Agr.	55,493	798	56,291	5,454	61,745
AECB — CCEA	—	5,400	5,400	—	5,400
AECL — EAEL	54,375	5,057	59,432	8,954	68,386
CIDA — ACID	—	571	571	—	571
Comm.	6,596	2,807	9,403	2,122	11,525
EMR:					
E Phy. — Géoph.	2,768	28	2,796	595	3,391
GSC — CGC	6,959	413	7,372	650	8,022
Inl. W — E int.	3,297	1,500	4,797	5,925	10,722
Mar. S — S mer	7,260	—	7,260	2,479	9,739
Mines	8,697	112	8,809	697	9,506
PCSP — EPCP	525	—	525	15	540
S & M — L & C	323	35	358	354	712
F & F — P & F:					
Fish. — Pêch.	7,092	1,473	8,565	2,417	10,982
For.	25,455	398	25,853	3,131	28,984
FRB — ORP	9,494	486	9,980	3,000	12,980
IAND — AINC:					
CWS — SCF	3,669	472	4,141	713	4,854
NSRG — GRSN	119	179	298	56	354
ITC — IC	1,176	52,725	53,901	—	53,901
MRC — CRM	442	29,171	29,613	—	29,613
N Def. — Défense:					
CAF — FAC	1,500	9,896	11,396	—	11,396
DRB — CRD	32,640	7,770	40,410	6,154	46,564
NHW — SNBS	5,843	18,765	24,608	637	25,245
N Mus. — Musées	1,269	—	1,269	—	1,269
NRC — CNR	46,452	63,103	109,555	3,715	113,270
REE — EER	252	5,603	5,855	—	5,855
Tpt. — Trans.:					
Met. B — D Mét.	3,279	350	3,629	1,057	4,686
Others — Autres	1,066	911	1,977	471	2,448
Others — Autres:					
CAL — ACL	66	14	80	1	81
CCPB — IGC	23	—	23	4	27
CPDL — SCBEL	—	126	126	—	126
CTC — CCT	24	54	78	—	78
CMHC — SCHL	110	222	332	—	332
NFB — ONF	151	—	151	25	176
CPO — Postes	220	271	491	—	491
Pub. W — T pub.	777	27	804	41	845
Vet. A — AAC	394	46	440	17	457
Total	287,806	208,783	496,589	48,684	545,273

TABLE 12. Total Expenditures on R & D, by Agency, 1970-71

TABLEAU 12. Dépenses totales en R & D, par organisme, 1970-71

Department or agency — Ministère ou organisme	Current — Courantes			Capital — Immobilisations	Total
	Intramural — Intra-muros	Extramural — Extra-muros	Total		
	\$'000				
Agr.	56,479	800	57,279	2,605	59,884
AECB — CCEA	—	7,100	7,100	—	7,100
AECL — EAEL	56,724	5,557	62,281	6,531	68,812
CIDA — ACIDI .....	..	..	..	..	..
Comm.	7,646	3,952	11,598	1,931	13,529
EMR:					
E Phy. — Géoph.	2,088	10	2,098	190	2,288
GSC — CGC	7,712	431	8,143	499	8,642
Inl. W — E int.	3,686	1,500	5,186	7,464	12,650
Mar. S — S mer	8,984	—	8,984	1,480	10,464
Mines	11,319	114	11,433	321	11,754
PCSP — EPCP	566	9	575	15	590
RSDP — PDSE	68	500	568	—	568
S & M — L & C	325	28	353	313	666
Hydro-Québec (loan — prêt)	—	6,500	6,500	—	6,500
F & F — P & F:					
Fish. — Pêch.	7,845	1,688	9,533	2,312	11,845
For.	24,391	260	24,651	2,540	27,191
FRB — ORP	10,677	310	10,987	2,700	13,687
IAND — AINC:					
CWS — SCF	3,610	462	4,072	775	4,847
NSRG — GRSN	140	190	330	10	340
ITC — IC	1,808	72,300	74,108	—	74,108
MRC — CRM	478	32,260	32,738	—	32,738
N Def. — Défense:					
CAF — FAC	1,500	8,950	10,450	—	10,450
DRB — CRD	36,503	8,368	44,871	4,983	49,854
NHW — SNBS	5,969	20,158	26,127	415	26,542
N Mus. — Musées	1,650	—	1,650	—	1,650
NRC — CNR	44,437	63,963	108,400	3,746	112,146
REE — EER	252	3,475	3,727	—	3,727
Tpt. — Trans:					
Met. B — D Mét.	3,827	371	4,198	1,009	5,207
Others — Autres	1,319	642	1,961	720	2,681
Others — Autres:					
CAL — ACL	60	—	60	6	66
CGPB — IGC	10	—	10	—	10
CPDL — SCBEL	—	123	123	—	123
CTC — OCT	100	630	730	—	730
CMHC — SCHL	—	—	—	—	—
NFB — ONF	149	—	149	25	174
CPO — Postes	256	300	556	—	556
Pub. W — T pub.	795	49	844	20	864
Vet. A — AAC	319	36	355	38	393
Total	301,692	241,036	542,728	40,648	583,376

TABLE 13. Total Expenditures on Related Scientific Activities, by Agency and by Activity, 1968-69

TABEAU 13. Défenses totales en activités scientifiques connexes, par organisme et par activité, 1968-69

Department or agency — Ministère ou organisme	Current — Courantes						Capital — Immobili- sations	Total
	Data collection — Collecte des données	Inform- ation	Testing and standard- ization — Tests et normali- sation	Feasi- bility studies — Exper- tises	Scholar- ships — Bourses d'études	Total		
	\$'000							
Agr.	114	1,421	—	—	—	1,535	—	1,535
AECB — CCEA	—	—	—	—	—	—	—	—
AECL — EAEL	502	1,156	—	392	—	2,050	—	2,050
CIDA — ACIDI	272	—	—	66	2,882	3,220	—	3,220
Comm.	—	275	—	—	—	275	7	282
CCA — CC:								
Pat. — Brev.	—	4,802	—	—	—	4,802	—	4,802
Stand. — Normes	—	—	333	—	—	333	32	365
EMR:								
E Phy. — Géoph.	706	202	—	—	—	908	203	1,111
GSC — CGC	5,436	1,145	—	—	—	6,581	—	6,581
Inl. W — E int.	5,426	456	915	2,325	—	9,122	1,023	10,145
Mar. S — S mer	8,162	1,585	—	—	—	9,747	2,546	12,293
Mines	1,066	966	1,182	668	—	3,882	100	3,982
PCSP — EPCP	1,288	25	—	19	—	1,332	220	1,552
S & M — L & C	6,265	4,857	—	—	—	11,122	716	11,838
F & F — P & F:								
Fish. — Pêch.	—	117	—	156	—	273	—	273
For.	2,036	764	—	—	—	2,800	—	2,800
FRB — ORP	3,745	244	—	—	10	3,999	—	3,999
IAND — AINC:								
CWS — SCF	101	293	—	—	19	413	187	600
NHPB — PNLH	—	—	—	—	—	—	—	—
NSRG — GRSN	—	2	—	—	—	2	—	2
ITC — IC	—	3	49	—	—	52	—	52
MRC — CRM	173	84	—	—	822	1,079	—	1,079
N Def. — Défense:								
CAF — FAC	—	—	18,849	400	—	19,249	1,960	21,209
DRB — CRD	—	849	—	—	—	849	62	911
NHW — SNBS	1,445	229	38	5	—	1,717	6	1,723
N Mus. — Musées	826	497	—	—	—	1,323	—	1,323
NRC — CNR	267	5,573	4,353	1,090	8,633	19,916	69	19,985
Tpt. — Trans:								
Met. B — D Mét.	25,182	166	222	—	—	25,570	5,173	30,743
Others — Autres	6	33	8	7	—	54	—	54
Others — Autres:								
CGPB — IGC	—	—	70	—	—	70	16	86
CPDL — SCBEL	—	448	—	—	—	448	—	448
CTC — CCT	—	—	—	4	—	4	—	4
CPO — Postes	—	10	53	5	—	68	—	68
Pub. W — T pub.	28	—	377	178	—	583	27	610
Total	63,046	26,202	26,449	5,315	12,366	133,378	12,347	145,725

TABLE 14. Total Expenditures on Related Scientific Activities, by Agency and by Activity, 1969-70

TABLEAU 14. Dépenses totales en activités scientifiques connexes, par organisme et par activité, 1969-70

Department or agency — Ministère ou organisme	Current — Courantes						Capital — Immobili- sations	Total
	Data collection — Collecte des données	Inform- ation	Testing and standard- ization — Tests et normali- sation	Feasi- bility studies — Exper- tises	Scholar- ships — Bourses d'études	Total		
\$'000								
Agr.	164	1,503	—	—	—	1,667	—	1,667
AECB — CCEA	—	—	—	—	—	—	—	—
AECL — EACL	508	1,617	—	602	—	2,727	—	2,727
CIDA — ACDI	1,378	—	—	801	3,170	5,349	—	5,349
Comm.	—	296	—	—	—	296	7	303
CCA — CC:								
Pat. — Brev.	—	4,864	—	—	—	4,864	—	4,864
Stand. — Normes	—	—	340	—	—	340	11	351
EMR:								
E. Phy. — Geoph.	2,739	345	—	—	—	3,084	791	3,875
GSC — CGC	5,387	1,381	—	—	—	6,768	—	6,768
Inl. W — E int.	6,783	1,024	970	1,938	—	10,715	2,000	12,715
Mar.S — S mer	11,423	1,865	—	—	—	13,288	1,636	14,924
Mines	1,118	1,175	1,487	834	—	4,614	81	4,695
PCSP — EPCP	1,917	28	—	5	—	1,950	45	1,995
S & M — L & C	7,099	5,345	—	—	—	12,444	446	12,890
F & F — P & F:								
Fish. — Pêch.	—	160	—	220	—	380	—	380
For.	2,600	865	—	—	—	3,465	—	3,465
FRB — ORP	4,965	333	—	—	7	5,305	—	5,305
IAND — AINC:								
CWS — SCF	104	271	—	—	19	394	144	538
NHPB — PNLH	—	—	—	—	—	—	—	—
NSRG — GRSN	—	2	—	—	—	2	—	2
ITC — IC	—	17	51	15	5	88	—	88
MRC — CRM	260	130	—	—	1,359	1,749	—	1,749
N Def. — Défense:								
CAF — FAC	—	—	20,236	200	—	20,436	1,740	22,176
DRB — CRD	—	1,115	—	—	—	1,115	13	1,128
NHW — SNBS	1,504	371	12	5	—	1,892	6	1,898
N Mus. — Musées	1,160	697	—	—	—	1,857	—	1,857
NRC — CNR	276	6,123	4,427	1,097	8,564	20,487	230	20,717
Tpt. — Trans:								
Met. B — D Mét.	29,984	191	234	—	46	30,455	3,317	33,772
Others — Autres	9	35	26	31	5	106	—	106
Others — Autres:								
CGPB — IGC	—	—	76	—	—	76	16	92
CPDL — SCBEL	—	515	—	—	—	515	—	515
CTC — CCT	—	—	—	51	—	51	—	51
CPO — Postes	—	11	25	5	—	41	—	41
Pub. W — T pub.	79	—	403	188	—	652	23	693
Total	79,457	30,279	28,287	5,992	13,175	157,172	10,506	167,696

TABLE 15. Total Expenditures on Related Scientific Activities, by Agency and by Activity, 1970-71

TABLEAU 15. Dépenses totales en activités scientifiques connexes, par organisme et par activité, 1970-71

Department or agency — Ministère ou organisme	Current — Courantes						Capital — Immobili- sations	Total
	Data collection — Collecte des données	Inform- ation	Testing and standard- ization — Tests et normali- sation	Feasi- bility studies — Exper- tises	Scholar- ships — Bourses d'études	Total		
	\$'000							
Agr.	169	1,629	—	—	—	1,798	—	1,798
AECB — CCEA	—	—	—	—	—	—	—	—
AECL — EACL	538	1,680	—	232	—	2,450	—	2,450
CIDA — ACIDI .....	..	..	..	..	..	..	..	..
Comm.	—	314	—	—	—	314	8	322
CCA — CC:								
Pat. — Brev.	—	6,363	—	—	—	6,363	—	6,363
Stand. — Normes	—	—	451	—	—	451	40	491
EMR:								
E Phy. — Géoph.	2,459	202	—	—	—	2,661	271	2,932
GSC — CGC	5,815	1,546	—	—	—	7,361	—	7,361
Inl.W — E int.	7,566	1,142	1,083	2,165	—	11,956	1,739	13,695
Mar.S — S mer	12,301	1,985	—	—	—	14,286	1,468	15,754
Mines	994	615	861	202	—	2,672	32	2,704
PCSP — EPCP	1,798	25	—	—	—	1,823	65	1,888
S & M — L & C	7,353	5,826	—	—	—	13,179	267	13,446
F & F — P & F:								
Fish. — Pêch.	—	180	—	240	—	420	—	420
For.	2,192	822	—	—	—	3,014	—	3,014
FRB — ORP	4,110	288	—	—	5	4,403	—	4,403
IAND — AINC:								
CWS — SCF	116	288	—	—	10	414	119	533
NHPB — PNLH	93	—	—	—	—	93	—	93
NSRG — GRSN	—	3	—	—	—	3	—	3
ITC — IC	—	108	250	—	10	368	—	368
MRC — CRM	180	52	—	—	1,491	1,723	—	1,723
N Def. — Défense:								
CAF — FAC	—	—	17,050	250	—	17,300	900	18,200
DRB — CRD	—	1,105	—	—	—	1,105	16	1,121
NHW — SNBS	1,908	445	45	5	—	2,403	99	2,502
N Mus. — Musées	1,736	1,042	—	—	—	2,778	—	2,778
NRC — CNR	70	7,117	4,571	1,094	8,584	21,436	2,050	23,486
Tpt. — Trans:								
Met. B — D Mét.	31,825	207	202	—	28	32,262	3,857	36,119
Others — Autres	11	39	43	35	4	132	—	132
Others — Autres:								
CGPB — IGC	—	—	102	—	—	102	5	107
CPDL — SCBEL	—	522	—	—	—	522	—	522
CTC — CCT	—	—	—	720	75	795	—	795
CPO — Postes	—	12	57	—	—	69	6	75
Pub.W — T pub.	71	—	425	238	—	734	12	746
Total	81,305	33,557	25,140	5,181	10,207	155,390	10,954	166,344

TABLE 16. Total Expenditures on Science, by Performer and by Activity, 1968-69 to 1970-71

TABLERAU 16. Dépenses totales en science, par exécutant et par activité, 1968-69 à 1970-71

Scientific activity — Activité scientifique	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian educational & non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseigne- ment & sans but lucratif	Other canadian — Autres exécutants canadiens	Foreign — Exécu- tants à l'étranger	Total
	\$'000					
<u>1968-69</u>						
Current expenditures — Dépenses courantes:						
R & D	261,125	78,058	103,544	3,604	3,955	450,286
Data collection — Collecte des données	60,322	2,591	133	—	—	63,046
Information	25,281	154	299	374	94	26,202
Testing & standardization — Tests & normalisation	26,400	—	49	—	—	26,449
Feasibility studies — Expertises	4,823	492	—	—	—	5,315
Scholarship programmes — Bourses d'études	248	—	11,624	—	494	12,366
Sub-total — Total partiel	378,199	81,295	115,649	3,978	4,543	583,664
Capital expenditures — Immobilisations:						
R & D	61,039	—	—	—	—	61,039
Other — Autres	12,347	—	—	—	—	12,347
Sub-total — Total partiel	73,386	—	—	—	—	73,386
Total	451,585	81,295	115,649	3,978	4,543	657,050
<u>1969-70</u>						
Current expenditures — Dépenses courantes:						
R & D	287,806	80,751	121,178	2,671	4,183	496,589
Data collection — Collecte des données	75,865	3,367	224	—	1	79,457
Information	29,079	175	505	415	105	30,279
Testing & standardization — Tests & normalisation	28,231	—	56	—	—	28,287
Feasibility studies — Expertises	4,936	1,044	12	—	—	5,992
Scholarship programmes — Bourses d'études	324	—	12,423	—	428	13,175
Sub-total — Total partiel	426,241	85,337	134,398	3,086	4,717	653,779
Capital expenditures — Immobilisations:						
R & D	48,684	—	—	—	—	48,684
Other — Autres	10,506	—	—	—	—	10,506
Sub-total — Total partiel	59,190	—	—	—	—	59,190
Total	485,431	85,337	134,398	3,086	4,717	712,969
<u>1970-71</u>						
Current expenditures — Dépenses courantes:						
R & D	301,692	110,008	125,842	2,371	2,815	542,728
Data collection — Collecte des données	79,055	2,002	240	8	—	81,305
Information	32,295	165	559	435	103	33,557
Testing & standardization — Tests & normalisation	24,884	—	256	—	—	25,140
Feasibility studies — Expertises	4,306	805	70	—	—	5,181
Scholarship programmes — Bourses d'études	327	—	9,535	—	345	10,207
Sub-total — Total partiel	442,559	112,980	136,502	2,814	3,263	698,118
Capital expenditures — Immobilisations:						
R & D	40,648	—	—	—	—	40,648
Other — Autres	10,954	—	—	—	—	10,954
Sub-total — Total partiel	51,602	—	—	—	—	51,602
Total	494,161	112,980	136,502	2,814	3,263	749,720

TABLE 17. Current Expenditures on Science, by Agency and by Field of Application, 1968-69
TABLEAU 17. Dépenses courantes en science, par organisme et par champ d'application, 1968-69

Field of application — Champ d'application	Agr.	AECB — CCEA	AECL — EACL	CCA — CC	ENR	F & F — P & F	LAND — AINC	ITC — IC	MRC — CRM	N Def. — Défense	NHW — SNBS	NRC — CNR	Tpt. — Trans.	Other — Autres	Total
\$'000															
Unoriented basic research — Recherche fondamentale libre	—	3,595	9,565	—	2,110	2,300	—	—	—	—	—	40,747	—	—	58,317
Agriculture	52,353	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,256	—	—	53,609
Construction	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	29	4,139	—	350	4,568
Defence — Défense	—	—	—	—	550	—	—	—	—	73,496	—	1,020	—	1,705	76,771
Fisheries — Pêcheries	—	—	—	—	710	15,914	—	—	—	—	—	—	—	—	16,624
Forestry — Foresterie	—	—	—	—	—	23,511	—	—	—	—	—	779	—	—	24,290
Manufacturing industry — Industrie manufacturière	—	—	—	4,802	—	2,108	—	46,972	—	—	—	27,864	—	710	82,456
Medical — Médicale: Public health — Santé publique	—	—	—	—	433	—	—	—	—	—	5,391	—	—	—	5,824
Medical sciences — Sciences médicales	—	—	—	—	—	—	—	—	27,286	—	3,912	3,215	—	450	34,863
Meteorology and weather — Météorologie et température	—	—	—	—	509	—	—	—	—	—	—	425	28,560	—	29,494
Mineral location and extraction — Pros- pection et extraction minière	—	—	—	—	22,729	—	—	—	—	—	—	40	—	—	22,769
Northern development — Développement du nord	—	—	—	—	5,252	—	242	—	—	—	—	1,595	—	—	7,089
Pollution	—	—	—	—	7,341	1,071	—	—	—	—	1,380	575	—	—	10,367
Power — Énergie: Nuclear — Nucléaire	—	—	47,150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47,150
Other — Autre	—	—	—	—	308	—	—	—	—	—	—	—	—	—	308
Space — Espace	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,225	—	3,045	8,270
Telecommunications — Télécommunications	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,673	442	4,515	8,630
Transportation — Transports	—	—	—	—	9,523	—	—	—	—	—	—	4,223	1,037	31	14,814
Water resources — Ressources hydrau- liques	—	—	—	—	6,720	1,553	—	—	—	—	—	1,926	—	213	10,412
Other — Autres	—	—	3,224	333	13,095	—	4,297	—	—	—	92	24,185	154	8,193	53,573
Total	52,353	3,595	59,939	5,135	69,330	46,457	4,539	46,972	27,286	73,496	10,804	120,887	30,195	19,212	570,198

TABLE 18. Current Expenditures on Science, by Agency and by Field of Application, 1969-70

TABLEAU 18. Dépenses courantes en science, par organisme et par champ d'application, 1969-70

Field of application — Champ d'application	Agr.	AEGB — OCEA	AECL — EACL	CCA — CC	EMR	F & F — P & F	IAND — AING	ITC — IC	MRC — CRM	N Def. — Dépense	NHW — SNBS	NRC — CNR	Tpt. — Trans.	Other — Autres	Total
\$'000															
Unoriented basic research — Recherche fondamentale libre	—	5,400	9,396	—	1,518	2,500	—	—	—	—	—	44,907	—	—	63,721
Agriculture	57,958	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,308	—	—	59,266
Construction	—	—	—	—	105	—	—	—	—	—	38	4,290	—	697	5,130
Defence — Défense	—	—	—	—	675	—	—	—	—	73,357	—	1,057	—	1,775	76,864
Fisheries — Pêcheries	—	—	—	—	939	18,544	—	—	—	—	—	—	—	—	19,483
Forestry — Foresterie	—	—	—	—	—	26,718	—	—	—	—	—	831	—	—	27,549
Manufacturing industry — Industrie manufacturière	—	—	—	4,864	—	2,103	—	53,989	—	—	—	28,968	—	740	90,664
Medical — Médicale:	—	—	—	—	738	—	—	—	—	—	6,986	—	—	—	7,723
Public health — Santé publique	—	—	—	—	—	—	—	—	31,362	—	4,917	3,154	—	457	39,890
Medical sciences — Sciences médicales	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Meteorology and weather — Météorologie et température	—	—	—	—	544	—	—	—	—	—	—	452	34,084	—	35,080
Mineral location and extraction — Pros- pection et extraction minière	—	—	—	—	28,610	—	—	—	—	—	—	47	—	—	28,657
Northern development — Développement du nord	—	—	—	—	6,558	—	300	—	—	—	—	1,787	—	—	8,645
Pollution	—	—	—	—	9,145	1,946	—	—	—	—	1,420	1,303	—	—	13,814
Power — Énergie:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nuclear — Nucléaire	—	49,313	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49,313
Other — Autre	—	—	—	—	385	—	—	—	—	—	—	—	—	—	385
Space — Espace	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,491	—	3,203	8,694
Telecommunication — Télécommunications	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,854	457	4,801	9,112
Transportation — Transports	—	—	—	—	12,242	—	—	—	—	—	—	4,431	1,113	158	17,944
Water resources — Ressources hydrau- liques	—	—	—	—	8,512	1,737	—	—	—	—	—	2,254	—	252	12,755
Other — Autres	—	—	3,450	340	14,809	—	4,535	—	—	—	140	25,908	513	10,809	60,504
Total	57,958	5,400	62,159	5,204	84,780	53,548	4,835	53,989	31,362	73,357	13,500	130,042	36,167	22,892	635,193

TABLE 19. Current Expenditures on Science, by Agency and by Field of Application, 1970-71

TABLEAU 19. Dépenses courantes en science, par organisme et par champ d'application 1970-71

Field of application — Champ d'application	Agr.	AECB — CCEA	AECL — EAEL	OCA — CC	EMR	F & F — P & F	IAND — AIND	IIC — IC	MRC — CRM	N Def. — Défense	NHW — SNBS	NRC — CNR	Tpt. — Trans.	Other — Autres	Total
\$'000															
Unoriented basic research — Recherche fondamentale libre	—	7,100	9,814	—	104	2,500	—	—	—	—	—	45,450	—	—	64,968
Agriculture	59,077	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	1,368	—	—	60,495
Construction	—	—	—	—	150	—	—	—	—	—	66	4,792	—	358	5,366
Defense — Défense	—	—	—	—	875	—	—	—	—	73,726	—	1,221	—	2,022	77,844
Fisheries — Pêcheries	—	—	—	—	1,216	18,997	—	—	—	—	—	—	—	—	20,213
Forestry — Foresterie	—	—	—	—	50	23,765	—	—	—	—	—	838	—	—	24,653
Manufacturing industry — Industrie manufacturière	—	—	—	6,363	—	2,025	—	74,476	—	—	—	30,207	—	757	113,828
Medical — Médicale: Public health — Santé publique	—	—	—	—	927	—	—	—	—	—	8,040	—	—	—	8,967
Medical sciences — Sciences médicales	—	—	—	—	—	—	—	—	34,461	—	5,388	3,282	—	393	43,524
Meteorology and weather — Météorologie et température	—	—	—	—	727	—	—	—	—	—	—	325	36,460	—	37,512
Mineral location and extraction — Pros- pection et extraction minière	—	—	—	—	31,085	—	—	—	—	—	—	48	—	—	31,133
Northern development — Développement du nord	—	—	—	—	7,361	—	333	—	—	—	—	1,802	—	—	9,496
Pollution	—	—	—	—	10,524	4,025	—	—	—	—	1,898	1,568	—	—	18,015
Power — Énergie: Nuclear — Nucléaire	—	—	51,217	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	51,217
Other — Autre	—	—	—	—	402	—	—	—	—	—	—	—	—	—	402
Space — Espace	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	3,453	30	4,208	7,741
Telecommunications — Télécommunications	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,881	548	5,739	8,168
Transportation — Transports	—	—	—	—	12,917	—	—	—	—	—	—	4,533	1,515	1,556	20,521
Water resources — Ressources hydrau- liques	—	—	—	—	9,192	1,696	—	—	—	—	—	2,234	—	252	13,374
Other — Autres	—	—	3,700	451	22,148	—	4,579	—	—	—	138	26,834	—	6,391	64,241
Total	59,077	7,100	64,731	6,814	97,778	53,008	4,912	74,476	34,461	73,726	15,530	129,836	38,553	21,676	681,678

TABLE 20. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Field of Application, 1968-69

TABLEAU 20. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par champ d'application, 1968-69

Field of application — Champ d'application	Agr.	AECE — CCEA	AECL — EACL	EMR	F & F — P & F	LAND — AINC	ITC — IC	MRC — CRM	N Def. — Defense	NHW — SNBS	NRC — CNR	Tpt. — Trans.	Other — Autres	Total
\$'000														
Unoriented basic research — Recherche fondamentale libre	—	3,595	9,565	2,110	2,300	—	—	—	—	—	40,747	—	—	58,317
Agriculture	50,818	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,195	—	—	52,013
Construction	—	—	—	50	—	—	—	—	—	12	3,472	—	348	3,882
Defence — Défense	—	—	—	100	—	—	—	—	53,398	—	842	—	1,665	56,005
Fisheries — Pêcheries	—	—	—	516	12,224	—	—	—	—	—	—	—	—	12,740
Forestry — Forestry	—	—	—	—	20,769	—	—	—	—	—	723	—	—	21,492
Manufacturing industry — Industrie manufacturière	—	—	—	—	1,996	—	46,920	—	—	—	22,990	—	192	72,098
Medical — Médicale:	—	—	—	326	—	—	—	—	—	5,185	—	—	—	5,511
Public health — Santé publique	—	—	—	—	—	—	—	25,916	—	3,679	2,887	—	458	32,940
Medical sciences — Sciences médicales	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Meteorology and weather — Météorologie et température	—	—	—	509	—	—	—	—	—	—	346	2,990	—	3,845
Mineral location and extraction — Prospection et extraction minière	—	—	—	13,407	—	—	—	—	—	—	40	—	—	13,447
Northern development — Développement du nord	—	—	—	2,459	—	240	—	—	—	—	1,567	—	—	4,266
Pollution	—	—	—	3,623	1,051	—	—	—	—	119	575	—	—	5,368
Power — Énergie:	—	—	45,150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45,150
Nuclear — Nucléaire	—	—	—	308	—	—	—	—	—	—	—	—	—	308
Other — Autre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,766	—	2,935	7,701
Space — Espace	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,550	421	4,390	8,361
Telecommunications — Télécommunications	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,490	1,004	27	5,542
Transportation — Transports	—	—	—	1,021	—	—	—	—	—	—	—	—	213	4,308
Water resources — Ressources hydrauliques ...	—	—	—	1,130	1,045	—	—	—	—	—	1,920	—	—	4,308
Other — Autres	—	—	3,174	1,087	—	3,884	—	—	—	92	11,861	154	2,106	22,458
Total	50,818	3,595	57,889	26,646	39,385	4,124	46,920	25,916	53,398	9,087	100,971	4,569	12,434	435,752

TABLE 21. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Field of Application, 1969-70

TABLEAU 21. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par champ d'application, 1969-70

Field of application Champ d'application	Agr.	AECB — CCEA	AECL — EACL	EMR	F & F — P & F	LAND — AINC	ITC — IC	MRC — CRM	N Def. — Défense	NHW — SNBS	NRC — CNR	Tpt. — Trans.	Other — Autres	Total
\$'000														
Unoriented basic research — Recherche fondamentale libre	—	5,400	9,396	1,518	2,500	—	—	—	—	—	44,907	—	—	63,721
Agriculture	56,291	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,244	—	—	57,535
Construction	—	—	—	105	—	—	—	—	—	21	3,640	—	679	4,445
Defence — Défense	—	—	—	150	—	—	—	—	51,806	—	875	—	1,730	54,561
Fisheries — Pêcheries	—	—	—	653	13,655	—	—	—	—	—	—	—	—	14,308
Forestry — Foresterie	—	—	—	—	23,253	—	—	—	—	—	776	—	—	24,029
Manufacturing industry — Industrie manufacturière	—	—	—	—	1,997	—	53,901	—	—	—	23,878	—	149	79,925
Medical — Médicale:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Public health — Santé publique	—	—	—	413	—	—	—	—	—	6,659	—	—	—	7,072
Medical sciences — Sciences médicales	—	—	—	—	—	—	—	29,213	—	4,614	2,821	—	457	37,105
Meteorology and weather — Météorologie et température	—	—	—	544	—	—	—	—	—	—	369	3,629	—	4,542
Mineral location and extraction — Pros- pection et extraction minière	—	—	—	15,994	—	—	—	—	—	—	47	—	—	16,041
Northern development — Développement du nord	—	—	—	3,061	—	298	—	—	—	—	1,760	—	—	5,119
Pollution	—	—	—	4,954	1,893	—	—	—	—	174	1,303	—	—	8,324
Power — Énergie:	—	—	46,636	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46,636
Nuclear — Nucléaire	—	—	—	385	—	—	—	—	—	—	—	—	—	385
Other — Autre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,022	—	3,083	8,105
Space — Espace	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,732	437	4,670	8,839
Telecommunications — Télécommunications	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,686	1,027	107	6,071
Transportation — Transports	—	—	—	1,251	—	—	—	—	—	—	2,249	—	252	5,200
Water resources — Ressources hydrauliques ..	—	—	—	1,599	1,100	—	—	—	—	—	13,246	513	2,910	25,640
Other — Autres	—	—	3,400	1,290	—	4,141	—	—	—	140	—	—	—	—
Total	56,291	5,400	59,432	31,917	44,398	4,439	53,901	29,213	51,806	11,608	109,555	5,606	14,037	477,603

TABLE 22. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Field of Application, 1970-71

TABLEAU 22. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par champ d'application, 1970-71

Field of application Champ d'application	Agr.	AECB — CCEA	AECL — EACL	EMR	F & F — P & F	IAND — AINC	ITC — IC	MRC — CRM	N Def. — Défense	NHW — SNBS	NRC — CNR	Tpt. — Trans.	Other — Autres	Total
\$'000														
Unoriented basic research — Recherche fondamentale libre	—	7,100	9,814	104	2,500	—	—	—	—	—	45,450	—	—	64,968
Agriculture	57,279	—	—	50	—	—	—	—	—	—	1,298	—	—	58,627
Construction	—	—	—	150	—	—	—	—	—	50	4,127	—	358	4,685
Defence — Défense	—	—	—	175	—	—	—	—	55,321	—	1,034	—	1,972	58,502
Fisheries — pêcheries	—	—	—	925	14,922	—	—	—	—	—	—	—	—	15,847
Forestry — Foresterie	—	—	—	50	20,751	—	—	—	—	—	781	—	—	21,582
Manufacturing industry — Industrie manufacturière	—	—	—	—	1,893	—	74,108	—	—	—	25,116	—	133	101,250
Medical — Médicale: Public health — Santé publique	—	—	—	587	—	—	—	—	—	7,611	—	—	—	8,198
Medical sciences — Sciences médicales	—	—	—	—	—	—	—	32,310	—	5,059	2,941	—	393	40,703
Meteorology and weather — Météorologie et température	—	—	—	727	—	—	—	—	—	—	240	4,198	—	5,165
Mineral location and extraction — Prospection et extraction minière	—	—	—	20,442	—	—	—	—	—	—	48	—	—	20,490
Northern development — Développement du nord	—	—	—	3,446	—	330	—	—	—	—	1,775	—	—	5,551
Pollution	—	—	—	5,533	3,981	—	—	—	—	269	1,396	—	—	11,179
Power — Énergie: Nuclear — Nucléaire	—	—	48,817	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48,817
Other — Autre	—	—	—	402	—	—	—	—	—	—	—	—	—	402
Space — Espace	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	3,135	30	4,083	7,348
Telecommunications — Télécommunications	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,756	528	5,600	7,884
Transportation — Transports	—	—	—	1,465	—	—	—	—	—	—	3,770	1,403	761	7,399
Water resources — Ressources hydrauliques ...	—	—	—	1,784	1,124	—	—	—	—	—	2,229	—	252	5,389
Other — Autres	—	—	3,650	7,950	—	4,072	—	—	—	138	13,254	—	2,810	31,874
Total	57,279	7,100	62,281	43,840	45,171	4,402	74,108	32,310	55,321	13,127	108,400	6,159	16,362	525,860

TABLE 23. Current Expenditures on R & D and Related Scientific Activities, by Field of Application, 1968-69 to 1970-71

TABLEAU 23. Dépenses courantes en R & D et en activités scientifiques connexes, par champ d'application, 1968-69 à 1970-71

Field of application Champ d'application	R & D			Related scientific activities — Activités scientifiques connexes			Total	
	1968-69	1969-70	1970-71	1968-69	1969-70	1970-71		
					\$ '000			
Unoriented basic research — Recherche fondamentale libre								
Agriculture	58,317	63,721	64,968	—	—	—	63,721	64,968
Construction	52,013	57,535	58,627	1,596	1,731	1,868	59,266	60,495
Defence — Défense	3,882	4,445	4,685	686	685	681	4,568	5,130
Fisheries — Pêcheries	56,005	54,561	58,502	20,766	22,303	19,342	76,771	77,844
Forestry — Forêt	12,740	14,308	15,847	3,884	5,175	4,366	16,624	20,213
Manufacturing industry — Industrie manufacturière	21,492	24,029	21,582	2,798	3,520	3,071	24,290	27,549
Medical — Médicale:	72,098	79,925	101,250	10,358	10,739	12,578	82,456	90,664
Public Health — Santé publique	5,511	7,072	8,198	313	651	769	5,824	7,723
Medical sciences — Sciences médicales	32,940	37,105	40,703	1,923	2,785	2,821	34,863	39,890
Meteorology and weather — Météorologie et température	3,845	4,542	5,165	25,649	30,538	32,347	29,494	35,080
Mineral location and extraction — Prospection et extraction minière	13,447	16,041	20,490	9,322	12,616	10,643	22,769	28,657
Northern development — Développement du nord	4,266	5,119	5,551	2,823	3,526	3,945	7,089	8,645
Pollution	5,368	8,324	11,179	4,999	5,490	6,836	10,367	13,814
Power — Énergie:								
Nuclear — Nucléaire	45,150	46,636	48,817	2,000	2,677	2,400	47,150	49,313
Other — Autre	308	385	402	—	—	—	385	402
Space — Espace	7,701	8,105	7,348	569	589	393	8,270	8,694
Telecommunications — Télécommunications	8,361	8,839	7,884	269	273	284	8,630	9,112
Transportation — Transports	5,542	6,071	7,399	9,272	11,873	13,122	14,814	17,944
Water resources — Ressources hydrauliques	4,308	5,200	5,389	6,104	7,555	7,985	10,412	12,755
Other — Autres	22,458	25,640	31,874	31,115	34,864	32,367	53,573	60,504
Total	435,752	477,603	525,860	134,446	157,590	155,818	570,198	635,193
								681,678

TABLE 24. Current Expenditures on R & D, by Category of R & D, 1968-69 to 1970-71

TABLEAU 24. Dépenses courantes en R & D, par catégorie de R & D, 1968-69 à 1970-71

Category of R & D _ Catégorie de R & D	Intramural — Intra-muros		Extramural — Extra-muros				Total	
	1968-69	1969-70	1970-71	1968-69	1969-70	1970-71		
	1968-69	1969-70	1970-71	1968-69	1969-70	1970-71		
Basic research — Recherche fondamentale	49,519	50,821	49,449	78,042	88,170	92,132	138,991	141,581
Applied research — Recherche appliquée	137,556	154,942	164,648	26,794	28,904	39,701	183,846	204,349
Experimental development — Développement expérimental	72,706	79,783	85,771	50,160	50,608	61,654	122,866	147,425
Total	259,781	285,546	299,868	154,996	167,682	193,487	453,228	493,355

TABLE 25. Current Expenditures on R & D, by Agency and by Category of R & D, 1968-69 to 1970-71

TABIEAU 25. Dépenses courantes en R & D, par organisme et par catégorie de R & D, 1968-69 à 1970-71

Category of R & D — Catégorie de R & D	Agr.	AEGB — CCWA	AECL — EACL	EMR	F & F — P & F	IAND — AINC	ITC — IC	MRC — CRM	N Def. — Défense	NHW — SNBS	NRC — CNR	Tpt. — Trans.	Other — Autres	Total
\$'000														
<u>1968-69</u>														
Basic research — Recherche fondamentale	4,970	3,595	9,565	6,343	2,915	—	—	19,432	7,942	454	69,536	504	2,305	127,561
Applied research — Recherche appliquée	33,067	—	17,754	15,471	25,481	4,124	—	5,674	21,886	8,109	25,400	2,127	5,257	164,350
Experimental development — Développement expérimental	12,781	—	30,570	4,832	10,989	—	26,326	810	23,570	524	5,730	1,862	4,872	122,866
Total	50,818	3,595	57,889	26,646	39,385	4,124	26,326	25,916	53,398	9,087	100,666	4,493	12,434	414,777
<u>1969-70</u>														
Basic research — Recherche fondamentale	5,513	5,400	9,396	6,383	3,111	—	—	21,974	7,830	561	75,423	628	2,772	138,991
Applied research — Recherche appliquée	36,604	—	19,495	19,274	28,114	4,439	—	6,334	23,772	9,976	27,619	2,480	5,739	183,846
Experimental development — Développement expérimental	14,174	—	30,541	6,260	13,173	—	30,025	905	20,204	1,071	6,110	2,402	5,526	130,391
Total	56,291	5,400	59,432	31,917	44,398	4,439	30,025	29,213	51,806	11,608	109,152	5,510	14,037	453,228
<u>1970-71</u>														
Basic research — Recherche fondamentale	5,595	7,100	9,814	5,078	2,802	—	—	24,361	7,615	591	74,470	665	3,490	141,581
Applied research — Recherche appliquée	37,220	—	20,801	29,481	28,690	4,402	—	6,976	27,741	11,679	27,483	2,982	6,894	204,349
Experimental development — Développement expérimental	14,464	—	31,666	9,281	13,679	—	42,300	973	19,965	857	5,834	2,428	5,978	147,425
Total	57,279	7,100	62,281	43,840	45,171	4,402	42,300	32,310	55,321	13,127	107,787	6,075	16,362	493,355

TABLE 26. Current Expenditure on Research by Agency and by Field of Science, 1968-69

TABIEAU 26. Dépenses courantes en recherche, par organisme et par domaine scientifique, 1968-69

Field of science — Domaine scientifique	Agr.	AECB — CCEA	AECL — EACL	EMR	F & F — P & F	LAND — AINC	MRC — CRM	N Def. — Défense	NHW — SNBS	NRC — CNR	Tpt. — Trans.	Other — Autres	Total
\$ '000													
Life sciences — Sciences de la vie:	33,546	—	1,846	53	22,118	3,884	15,826	3,627	3,323	17,400	—	709	102,332
Biological — Biologiques	—	—	—	—	—	—	9,280	250	595	3,449	—	599	14,175
Clinical medical — Cliniques	—	—	—	—	—	—	—	—	4,506	—	—	65	4,571
Other — Autres	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sub-total — Total partiel	33,546	—	1,846	53	22,118	3,884	25,106	3,877	8,424	20,849	—	1,373	121,076
Physical sciences — Sciences physiques:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Astronomy — Astronomie	—	—	—	1,067	—	—	—	—	—	2,620	—	—	3,687
Chemistry — Chimie	—	—	—	299	1,700	—	—	1,433	13	13,654	—	—	17,099
Physics — Physique	—	3,595	—	618	640	—	—	5,962	—	21,002	—	22	31,839
Other — Autres	—	—	7,594	—	—	240	—	—	—	—	2,454	1,000	11,288
Sub-total — Total partiel	—	3,595	7,594	1,984	2,340	240	—	7,395	13	37,276	—	1,022	63,913
Environmental sciences — Sciences de l'en- vironnement:	360	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Atmospheric — Atmosphérique	4,131	—	—	8,577	—	—	—	1,305	—	1,590	—	—	3,255
Geological — Géologique	—	—	—	4,105	1,856	—	—	708	—	3,887	—	143	17,446
Oceanography — Océanographique	—	—	—	1,960	—	—	—	1,051	—	544	—	118	7,674
Other — Autres	—	—	—	—	—	—	—	—	114	—	—	—	2,074
Sub-total — Total partiel	4,491	—	—	14,642	1,856	—	—	3,064	114	6,021	—	261	30,449
Mathematics — Mathématiques	—	—	—	304	—	—	—	1,360	—	2,991	—	—	4,655
Engineering — Génie:	—	—	—	—	—	—	—	2,629	—	3,649	163	—	6,441
Aeronautical — Aéronautique	—	—	—	585	256	—	—	—	—	5,599	—	—	6,440
Chemical — Chimique	—	—	—	552	897	—	—	2,634	—	3,780	14	315	8,192
Civil — Civil	—	—	—	63	76	—	—	4,304	2	5,516	—	3,635	13,596
Electrical — Électrique	—	—	—	317	853	—	—	118	4	6,686	—	300	8,278
Mechanical — Mécanique	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Metallurgy, mining, materials — Métallur- gie, mines et matériaux	—	—	—	3,214	—	—	—	1,437	—	2,349	—	62	7,062
Other — Autres	—	—	17,879	100	—	—	—	3,010	6	220	—	594	21,809
Sub-total — Total partiel	—	—	17,879	4,831	2,082	—	—	14,132	12	27,799	177	4,906	71,818
Total	38,037	3,595	27,319	21,814	28,396	4,124	25,106	29,828	8,563	94,936	2,631	7,562	291,911

TABLE 27. Current Expenditures on Research, by Agency and by Field of Science, 1969-70

TABLEAU 27. Dépenses courantes en recherche, par organisme et par domaine scientifique, 1969-70

Field of science — Domaine scientifique	Agr.	AECB — CCEA	AECL — EACL	EMR	F & F — P & F	IAND — AINC	MRC — CRM	N Def. — Défense	NHW — SNBS	NRC — CNR	Tpt. — Trans.	Other — Autres	Total
\$'000													
Life sciences — Sciences de la vie:													
Biological — Biologiques	37,496	—	2,096	58	24,157	4,141	17,828	4,249	4,304	19,357	—	973	114,659
Clinical medical — Cliniques	—	—	—	—	—	—	10,480	250	618	3,265	—	608	15,221
Other — Autres	—	—	—	—	—	—	—	—	5,400	—	—	70	5,470
Sub-total — Total partiel	37,496	—	2,096	58	24,157	4,141	28,308	4,499	10,322	22,622	—	1,651	135,350
Physical sciences — Sciences physiques:													
Astronomy — Astronomie	—	—	—	1,021	—	—	—	—	—	2,498	—	—	3,519
Chemistry — Chimie	—	—	—	382	1,672	—	—	1,597	25	15,394	—	—	19,070
Physics — Physique	—	5,400	—	806	708	—	—	6,151	—	20,712	—	23	33,800
Other — Autres	—	—	8,141	—	—	298	—	—	—	—	2,993	1,075	12,507
Sub-total — Total partiel	—	5,400	8,141	2,209	2,380	298	—	7,748	25	38,604	2,993	1,098	68,896
Environmental sciences — Sciences de l'en- vironnement:													
Atmospheric — Atmosphérique	425	—	—	—	—	—	—	1,293	—	1,924	—	—	3,642
Geological — Géologique	4,196	—	—	8,518	—	—	—	748	—	4,435	—	201	18,098
Oceanography — Océanographique	—	—	—	5,374	2,309	—	—	1,101	—	884	—	165	9,833
Other — Autres	—	—	—	2,651	—	—	—	—	169	—	—	—	2,820
Sub-total — Total partiel	4,621	—	—	16,543	2,309	—	—	3,142	169	7,243	—	366	34,393
Mathematics — Mathématiques	—	—	—	386	—	—	—	1,808	—	3,776	—	—	5,970
Engineering — Génie:													
Aeronautical — Aéronautique	—	—	—	—	—	—	—	2,699	—	4,161	73	—	6,933
Chemical — Chimie	—	—	—	865	270	—	—	—	—	6,018	—	2	7,155
Civil — Civil	—	—	—	764	1,084	—	—	2,722	—	4,143	20	392	9,125
Electrical — Électrique	—	—	—	92	85	—	—	4,372	—	6,038	22	3,884	14,493
Mechanical — Mécanique	—	—	—	384	940	—	—	122	7	7,511	—	371	9,335
Metallurgy, mining, materials — Métallur- gie, mines et matériaux	—	—	—	4,256	—	—	—	1,513	—	2,703	—	84	8,556
Other — Autres	—	—	18,654	100	—	—	—	2,977	14	223	—	663	22,631
Sub-total — Total partiel	—	—	18,654	6,461	2,379	—	—	14,405	21	30,797	115	5,393	78,228
Total	42,117	5,400	28,891	25,657	31,225	4,439	28,308	31,602	10,537	103,042	3,108	8,511	322,837

TABLE 28. Current Expenditures on Research, by Agency and by Field of Science, 1970-71

TABLEAU 28. Dépenses courantes en recherche, par organisme et par domaine scientifique, 1970-71

Field of Science — Domaine Scientifique	Agr.	AECB — CCEA	AECL — EACL	EMR	F & F — P & F	IANB — AINC	MRC — IC	N Def. — Défense	NHW — SNBS	NRC — CNR	Tpr. — Trans.	Other — Autres	Total
\$'000													
Life Sciences — Sciences de la vie:	37,958	—	2,211	63	23,392	4,072	19,767	4,520	4,759	19,167	—	1,164	117,073
Biological — Biologiques	—	—	—	—	—	—	—	250	602	3,260	—	393	16,075
Clinical medical — Cliniques	—	—	—	—	—	—	11,570	—	6,570	—	—	—	6,570
Other — Autres	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sub-total — Total partiel	37,958	—	2,211	63	23,392	4,072	31,337	4,770	11,931	22,427	—	1,557	139,718
Physical sciences — Sciences Physiques:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Astronomy — Astronomie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,769	—	—	2,769
Chemistry — Chimie	—	—	—	996	1,719	—	—	1,970	25	15,331	—	—	20,041
Physics — Physique	—	7,100	—	1,136	697	—	—	6,796	—	19,868	—	10	35,607
Other — Autres	—	—	8,572	—	—	330	—	—	—	—	3,510	1,146	13,558
Sub-total — Total partiel	—	7,100	8,572	2,132	2,416	330	—	8,766	25	37,968	3,510	1,156	71,975
Environmental sciences — Sciences de l'environnement:	450	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Atmospheric — Atmosphérique	4,407	—	—	9,463	—	—	—	945	—	1,915	—	—	3,310
Geological — Géologique	—	—	—	6,658	—	—	—	857	—	4,440	—	451	19,618
Oceanography — Océanographique	—	—	—	3,031	3,348	—	—	1,368	—	883	—	228	12,485
Other — Autres	—	—	—	—	—	—	—	—	264	—	—	—	3,295
Sub-total — Total partiel	4,857	—	—	19,152	3,348	—	—	3,170	264	7,238	—	679	38,708
Mathematics — Mathématiques	—	—	—	491	—	—	—	2,303	—	3,890	—	—	6,684
Engineering — Génie:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aeronautical — Aéronautique	—	—	—	—	—	—	—	3,110	—	3,996	83	—	7,189
Chemical — Chimique	—	—	—	475	309	—	—	—	—	5,997	—	1	6,782
Civil — Civil	—	—	—	770	1,097	—	—	3,263	—	4,063	19	252	9,464
Electrical — Électrique	—	—	—	108	82	—	—	5,034	5	5,994	35	4,700	15,958
Mechanical — Mécanique	—	—	—	333	848	—	—	110	10	7,379	—	929	9,609
Metallurgy, mining, materials — Métallurgie, mines et matériaux	—	—	—	4,535	—	—	—	1,550	—	2,748	—	—	8,833
Other — Autres	—	—	19,832	6,500	—	—	—	3,280	35	253	—	1,110	31,010
Sub-total — Total partiel	—	—	19,832	12,721	2,336	—	—	16,347	50	30,430	137	6,992	88,845
Total	42,815	7,100	30,615	34,559	31,492	4,402	31,337	35,356	12,270	101,953	3,647	10,384	345,930

TABLE 30. All Personnel Engaged in the Federal Government's Science Programmes, by Agency, 1969-70

TABLEAU 30. Ensemble du personnel affecté aux programmes scientifiques de l'administration fédérale, par organisme, 1969-70

Department or agency — Ministère ou organisme	Permanent staff — Personnel permanent				Seasonal staff — Personnel saisonnier			Total
	Scientists & engineers — Cadres scientifiques & techniques	Supporting personnel — Personnel auxiliaire	Adminis- trative staff — Personnel adminis- tratif	Total	Scientists & engineers — Cadres scientifi- ques & techniques	Supporting personnel — Personnel auxiliaire	Total	
	full-time equivalent — équivalent à plein temps							
Agr.	921	2,266	546	3,733	1	444	445	4,178
AECL — EACL	600	1,866	712	3,178	3	103	106	3,284
Comm.	102	206	52	360	3	30	33	393
EMR:								
GSC — CGC	206	167	94	467	11	113	124	591
Int. W — E int.	192	391	67	650	5	115	120	770
Mar. S — S mer	104	459	70	633	—	43	43	676
Mines	255	328	88	671	4	13	17	688
E Phy. — Géoph.	109	76	26	211	—	4	4	215
PCSP — EPCP	4	7	5	16	—	12	12	28
S & M — L & C	78	529	124	731	1	19	20	751
Sub-total — Total partiel	948	1,957	474	3,379	21	319	340	3,719
F & F — P & F:								
Fish. — Pêch.	150	193	58	401	1	65	66	467
For.	466	782	289	1,537	2	245	247	1,784
FRB — ORP	265	329	131	725	—	128	128	853
Sub-total — Total partiel	881	1,304	478	2,663	3	438	441	3,104
IAND — AINC	85	27	63	175	—	2	2	177
N Def. — Défense	375	951	561	1,887	34	6	40	1,927
NHW — SNBS	224	228	107	559	15	12	27	586
NRC — CNR	720	1,056	1,033	2,809	44	23	67	2,876
Tpt. — Trans.	654	1,553	151	2,358	5	73	78	2,436
Others — Autres	270	406	128	804	4	10	14	818
Total	5,780	11,820	4,305	21,905	133	1,460	1,593	23,498

TABLE 31. Personnel Engaged in R & D, by Agency, 1969-70
TABLEAU 31. Personnel affecté à la R & D, par organisme, 1969-70

Departement or agency — Ministère ou organisme	Permanent staff — Personnel permanent				Seasonal staff — Personnel saisonnier			Total
	Scientists & engineers — Cadres scientifiques & techniques	Supporting personnel — Personnel auxiliaire	Adminis- trative staff — Personnel adminis- tratif	Total	Scientists & engineers — Cadres scientifi- ques & techniques	Supporting personnel — Personnel auxiliaire	Total	
	full-time equivalent — équivalent à plein temps							
Agr.	847	2,115	497	3,459	—	432	432	3,891
AECL — EACL	588	1,841	664	3,093	3	103	106	3,199
Comm.	102	196	44	342	3	30	33	375
EMR:								
GSC — CGC	179	115	43	337	11	105	116	453
Inl. W — E int.	78	104	12	194	5	36	41	235
Mar. S — S mer	85	215	29	329	—	18	18	347
Mines	255	286	5	546	4	—	4	550
E' Phy. — Géoph.	102	76	26	204	—	4	4	208
PCSP — EPCP	2	2	—	4	—	4	4	8
S & M — L & C	10	7	1	18	1	1	2	20
Sub-total — Total partiel	711	805	116	1,632	21	168	189	1,821
F & F — P & F:								
Fish. — Pêch.	148	184	58	390	1	65	66	456
For.	462	697	282	1,441	2	233	235	1,676
FRB — ORP	231	217	93	541	—	80	80	621
Sub-total — Total partiel	841	1,098	433	2,372	3	378	381	2,753
IAND — AINC	83	27	57	167	—	2	2	169
N Def. — Défense	362	947	515	1,824	34	6	40	1,864
NHW — SNBS	166	164	50	380	6	8	14	394
NRC — CNR	677	931	708	2,316	43	19	62	2,378
Tpt. — Trans.	96	101	27	224	4	6	10	234
Others — Autres	62	116	35	213	2	3	5	218
Total	4,535	8,341	3,146	16,022	119	1,155	1,274	17,296

TABLE 32. Scientists and Engineers Engaged in the Federal Government's Science Programmes, by Agency, 1969-70

TABLERAU 32. Cadres scientifiques et techniques affectés aux programmes scientifiques de l'administration fédérale, par organisme, 1969-70

Department or agency — Ministère ou organisme	Permanent staff — Personnel permanent				Seasonal staff — Personnel saisonnier	Total
	Bachelors — Bacheliers	Masters — Maîtres	Doctors — Docteurs	Total		
	full-time equivalent — équivalent à plein temps					
Agr.	160	210	551	921	1	922
AECL — EACL	316	95	189	600	3	603
Comm.	26	36	40	102	3	105
EMR:						
GSC — CGC	34	26	146	206	11	217
Int. W — E int.	119	27	46	192	5	197
Mar. S — S mer	41	22	41	104	—	104
Mines	149	34	72	255	4	259
E Phy. — Géoph.	33	11	65	109	—	109
PCSP — EPCP	1	—	3	4	—	4
S & M — L & C	74	4	—	78	1	79
Sub-total — Total partiel	451	124	373	948	21	969
F & F — P & F:						
Fish. — Pêch.	125	23	2	150	1	151
For.	120	160	186	466	2	468
FRB — ORP	76	58	131	265	—	265
Sub-total — Total partiel	321	241	319	881	3	884
IAND — AINC	19	39	27	85	—	85
N Def. — Défense	162	106	107	375	34	409
NHW — SNBS	51	53	120	224	15	239
NRC — CNR	126	150	444	720	44	764
Tpt. — Trans.	369	267	18	654	5	659
Others — Autres	205	29	36	270	4	274
Total	2,206	1,350	2,224	5,780	133	5,913

TABLE 33. Scientists and Engineers Engaged in R & D, By Agency, 1969-70

TABLEAU 33. Cadres scientifiques et techniques affectés à la R & D, par organisme, 1969-70

Department or agency — Ministère ou organisme	Permanent staff — Personnel permanent				Seasonal staff — Personnel saisonnier	Total
	Bachelors — Bacheliers	Masters — Maîtres	Doctors — Docteurs	Total		
	full-time equivalent — équivalent à plein temps					
Agr:	117	203	527	847	—	847
AECL — EACL	313	93	182	588	3	591
Comm.	26	36	40	102	3	105
EMR:						
GSC — CGC	20	21	138	179	11	190
Inl.W — E int.	39	15	24	78	5	83
Mar.S — S mer	22	22	41	85	—	85
Mines	149	34	72	255	4	259
E Phy. — Géoph.	26	11	65	102	—	102
POSP — EPCP	—	—	2	2	—	2
S & M — L & C	8	2	—	10	1	11
Sub-total — Total partiel	264	105	342	711	21	732
F & F — P & F:						
Fish. — Pêch.	123	23	2	148	1	149
For.	120	156	186	462	2	464
FRB — ORP	52	48	131	231	—	231
Sub-total — Total partiel	295	227	319	841	3	844
IAND — AINC	18	38	27	83	—	83
N Def. — Défense	154	104	104	362	34	396
NHW — SNBS	23	28	115	166	6	172
NRC — CNR	118	141	418	677	43	720
Tpt. — Trans.	36	42	18	96	4	100
Others — Autres	28	12	22	62	2	64
Total	1,392	1,029	2,114	4,535	119	4,654

TABLE 34. Administrative and Technical Support Staff Engaged in the Federal Government's Science Programmes, by Agency, 1969-70

TABLEAU 34. Personnel affecté à l'administration et au soutien technique des programmes scientifiques de l'administration fédérale, par organisme 1969-70

Department or agency — Ministère ou organisme	Administration			Technical support — Soutien technique				Total
	University graduates — Gradués universi- taires	Other — Autres	Total	Permanent			Seasonal staff — Personnel saisonnier	
				Technicians — Techniciens	Workers — Ouvriers	Total		
	full-time equivalent — équivalent à plein temps							
Agr.	88	458	546	986	1,280	2,266	444	3,256
AECL — EACL	54	658	712	795	1,071	1,866	103	2,681
Comm.	—	52	52	166	40	206	30	288
Emr:								
GSC — CGC	20	74	94	141	26	167	113	374
Inl. W — E int.	12	55	67	293	98	391	115	573
Mar. S — S mer	4	66	70	399	60	459	43	572
Mines	13	75	88	215	113	328	13	429
E Phy. — Géoph.	2	24	26	61	15	76	4	106
PCSP — EPCP	1	4	5	1	6	7	12	24
S & M — L & C	—	124	124	529	—	529	19	672
Sub-total — Total partiel	52	422	474	1,639	318	1,957	319	2,750
F & F — P & F:								
Fish. — Pêch.	14	44	58	153	40	193	65	316
For.	60	229	289	582	200	782	245	1,316
FRB — ORP	11	120	131	217	112	329	128	588
Sub-total — Total partiel	85	393	478	952	352	1,304	438	2,220
IAND — AINC	19	44	63	2	25	27	2	92
N Def. — Défense	141	420	561	750	201	951	6	1,518
NHW — SNBS	20	87	107	193	35	228	12	347
NRC — CNR	305	728	1,033	777	279	1,056	23	2,112
Tpt. — Trans.	36	115	151	1,172	381	1,553	73	1,777
Others — Autres	69	59	128	173	233	406	10	544
Total	869	3,436	4,305	7,605	4,215	11,820	1,460	17,585

TABLE 35. Personnel Engaged in the Administration and Technical Support of R & D, by Agency, 1969-70

TABLEAU 35. Personnel affecté à l'administration et au soutien technique de la R & D, par organisme, 1969-70

Department or agency — Ministère ou organisme	Administration			Technical support — Soutien technique				Total
	University graduates — Gradués universitaires	Other — Autres	Total	Permanent			Seasonnal staff — Personnel saisonnier	
				Technicians — Techniciens	Workers — Ouvriers	Total		
	full-time equivalent — équivalent à plein temps							
Agr.	84	413	497	889	1,226	2,115	432	3,044
AECL — EACL	50	614	664	770	1,071	1,841	103	2,608
Comm.	—	44	44	156	40	196	30	270
EMR:								
GSC — CGC	14	29	43	99	16	115	105	263
Inl. W — E int.	6	6	12	78	26	104	36	152
Mer. S — S mer	3	26	29	191	24	215	18	262
Mines	5	—	5	215	71	286	—	291
E Phy. — Géoph.	2	24	26	61	15	76	4	106
PCSP — EPCP	—	—	—	1	1	2	4	6
S & M — L & C	—	1	1	7	—	7	1	9
Sub-total — Total partiel	30	86	116	652	153	805	168	1,089
F & F — P & F:								
Fish. — Pêch.	14	44	58	146	38	184	65	307
For.	59	223	282	507	190	697	233	1,212
FRB — ORP	8	85	93	157	60	217	80	390
Sub-total — Total partiel	81	352	433	810	288	1,098	378	1,909
IAND — AINC	13	44	57	27	—	27	2	86
N Def. — Défense	139	376	515	746	201	947	6	1,468
NHW — SNBS	16	34	50	138	26	164	8	222
NRC — CNR	158	550	708	690	241	931	19	1,658
Tpt. — Trans.	13	14	27	91	10	101	6	134
Others — Autres	12	23	35	98	18	116	3	154
Total	596	2,550	3,146	5,067	3,274	8,341	1,155	12,642

TABLE 36. All Personnel Engaged in the Federal Government's Science Programmes, by Personnel Category and by Activity, 1969-70

TABEAU 36. Ensemble du personnel affecté aux programmes scientifiques de l'administration fédérale, par catégorie du personnel et par activité scientifique, 1969-70

Personnel category — Catégorie du personnel	R & D		Related scientific activities — Activités scientifiques connexes		Total
	Total no. — N° total	F.T.E. — E.P.T.	Total no. — N° total	F.T.E. — E.P.T.	F.T.E. — E.P.T.
<u>Permanent staff (31 March 1970) —</u> <u>Personnel permanent (31 mars 1970)</u>					
Scientists & engineers — Cadres scientifiques et techniques:					
Bachelors — Bacheliers	1,447	1,392	844	814	2,206
Masters — Maîtres	1,054	1,029	333	321	1,350
Doctors — Docteurs	2,194	2,114	121	110	2,224
Sub-total — Total partiel ...	4,695	4,535	1,298	1,245	5,780
Supporting personnel — Personnel auxiliaire:					
Technicians — Techniciens	5,239	5,067	2,658	2,538	7,605
Workers — Ouvriers	3,312	3,274	946	941	4,215
Sub-total — Total partiel ...	8,551	8,341	3,604	3,479	11,820
Administrative personnel — Personnel administratif:					
University graduates — Gradués universitaires	605	596	286	273	869
Other — Autres	2,588	2,550	949	886	3,436
Sub-total — Total partiel ...	3,193	3,146	1,235	1,159	4,305
Permanent staff — Total — Personnel permanent	16,439	16,022	6,137	5,883	21,905
<u>Seasonal and casual staff</u> <u>(1969-70) — Personnel saisonnier</u> <u>et de service intermittent</u> <u>(1969-70)</u>					
Scientists & engineers — Cadres scientifiques et techniques ...	297	119	34	14	133
Supporting personnel — Personnel auxiliaire	2,386	1,155	708	305	1,460
Seasonal staff — Total — Per- sonnel saisonnier	2,683	1,274	746	319	1,593
Total	19,122	17,296	6,883	6,202	23,498

PARTIAL BIBLIOGRAPHY OF GOVERNMENT
R & D STATISTICS

Belgium

Conseil national de la politique scientifique, Rapport annuel. Series began in 1960.

France

Délégation générale à la recherche scientifique et technique, Les moyens consacrés à la recherche et au développement par l'état. Annual since 1963.

Ireland

National Science Council, Research and Development in Ireland, 1967.

Japan

Bureau of Statistics, Office of the Prime Minister, Report on the Survey of Research and Development in Japan. English summary and statistical table heading. Annual since 1959.

The Netherlands

Central Bureau of Statistics, Speur-en ontwikkelingswerk in Nederland, 1967. English summary and statistical table headings.

Norway

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd, Norsk forskeningsvirksomhet utgifter og arsverk, 1967. English summary and table headings.

The United Kingdom

Department of Education and Science and the Ministry of Technology, Statistics of Science and Technology. Annual since 1967.

The United States of America

National Science Foundation, Federal Funds for Research, Development, and Other Scientific Activities. Annual since 1952.

BIBLIOGRAPHIE PARTIELLE DES STATISTIQUES
DE LA R & D GOUVERNEMENTALE

Belgique

Conseil national de la politique scientifique, Rapport annuel. Depuis 1960.

France

Délégation générale à la recherche scientifique et technique, Les moyens consacrés à la recherche et au développement par l'état. Annuel depuis 1963.

Irlande

National Science Council, Research and Development in Ireland, 1967.

Japon

Bureau of Statistics, Office of the Prime Minister, Report on the Survey of Research and Development in Japan. Contient un résumé et des en-têtes de tableaux en anglais. Annuel depuis 1959.

Les Pays-Bas

Central Bureau of Statistics, Speur-en ontwikkelingswerk in Nederland, 1967. Contient un résumé et des en-têtes de tableaux en anglais.

Norvège

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd, Norsk forskeningsvirksomhet utgifter og årsverk, 1967. Contient un résumé et des en-têtes de tableaux en anglais.

Le Royaume-Uni

Department of Education and Science and the Ministry of Technology, Statistics of Science and Technology. Annuel depuis 1967.

Les États-Unis d'Amérique

National Science Foundation, Federal Funds for Research, Development, and Other Scientific Activities. Annuel depuis 1952.

CURRENT PUBLICATIONS OF THE BUSINESS FINANCE DIVISION ON SCIENTIFIC ACTIVITIES

PUBLICATIONS COURANTES DE LA DIVISION DES FINANCES DES ENTREPRISES SUR L'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE

Catalogue No.	Title — Titre	Price — Prix
13-401	Federal Government Expenditures on Scientific Activities, Fiscal Year 1966-67 — Dépenses de l'administration fédérale en activités scientifiques, exercice 1966-67 .....	.75
13-202	Federal Government Expenditures on Scientific Activities, Fiscal Year 1968-69 — Dépenses de l'administration fédérale en activités scientifiques, exercice 1968-69 .....	.75
13-524	Industrial Research and Development Expenditures in Canada, 1963 .....	.75
13-527	Industrial Research and Development Expenditures in Canada, 1965 — Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada, 1965 .....	.75
13-532	Industrial Research and Development Expenditures in Canada, 1967 — Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada, 1967 .....	.75

Remittances should be in the form of cheque or money order, made payable to the Receiver General of Canada and forwarded to the Publications Distribution, Dominion Bureau of Statistics, Ottawa, or to the Queen's Printer, Hull, P.Q.

La remise doit se faire par chèque ou mandat de poste payable au Receveur général du Canada et adressée à la Distribution des publications, Bureau fédéral de la statistique, Ottawa, ou à l'Imprimeur de la reine, Hull, (P.Q.).

Federal Government expenditures on science

1970-1972

Dépenses de l'administration fédérale en science

1970-1972



STATISTICS CANADA — STATISTIQUE CANADA
Education Division — Division de l'éducation
Science Statistics Section — Section de la statistique de la science

FEDERAL GOVERNMENT EXPENDITURES ON SCIENCE

DÉPENSES DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE EN SCIENCE

1970 - 1972

Published by Authority of
The Minister of Industry, Trade and Commerce

Publication autorisée par
le ministre de l'Industrie et du Commerce

January - 1972 - Janvier
7013-501

Price - Prix: 75 cents

Statistics Canada should be credited when republishing all or any part of this document
Reproduction autorisée sous réserve d'indication de la source: Statistique Canada

Information Canada
Ottawa

PREFACE

This report presents the results of the 1971 survey of the resources of the Federal Government applied to activities in the engineering and natural sciences.

Data were collected on the public servants engaged in scientific activities and on the public funds used to support science both in the Government and in other sectors. The survey is carried out by means of mailed questionnaires to all departments and agencies which either perform scientific activities or fund those of other organizations. Because of important changes in content, data for previous years have been revised to provide a compatible historical series.

The 1971 survey was processed by the computer for the first time. This has permitted the early release of advance data and the capability to produce tabulations specified to users' needs.

The co-operation of the departments and agencies of the Federal Government which participated in this survey is gratefully acknowledged. Much of the success of the 1971 survey is due to the efforts of officers of the Ministry of State for Science and Technology and members of the Interdepartmental Committee on Scientific Expenditures.

PRÉFACE

Cette brochure présente les résultats de l'enquête de 1971 sur les ressources du gouvernement fédéral consacrées aux activités dans les domaines du génie et des sciences naturelles.

On a recueilli des données sur les fonctionnaires engagés dans des activités scientifiques et sur les fonds publics employés à aider les sciences, tant dans le secteur public que dans les autres secteurs. Cette enquête est réalisée au moyen de questionnaires envoyés par la poste à tous les ministères et organismes qui exécutent des travaux scientifiques ou qui financent ceux d'autres organismes. Comme le contenu a subi d'importants changements, il a fallu réviser les données des années précédentes pour garder l'homogénéité nécessaire.

Pour la première fois, en 1971, le traitement des données s'est fait par ordinateur ce qui a permis d'avancer l'obtention de certains résultats et d'établir des tableaux répondant aux besoins particuliers des utilisateurs.

Nous remercions vivement de leur collaboration les ministères et les organismes fédéraux qui ont pris part à notre enquête. Une grande part du succès de l'enquête revient aux efforts des fonctionnaires du Ministère d'État des Sciences et de la Technologie et des membres du Comité interministériel des dépenses en sciences.

TABLE OF CONTENTS

	Page
Introduction	5
General	5
The 1971 Survey	5
Total Federal Government Expenditures on Science	9
Classes of Scientific Activities	11
Performers of Scientific Activities ...	16
General	16
The Federal Government	17
Canadian Industry	20
Canadian Educational and Non-profit Institutions	24
Research and Experimental Development	26
Areas of Application	26
Category of R & D	27
Field of Science	28
Personnel Engaged in Scientific Acti- vities	30
Total National Expenditures on R & D ..	32
Appendix	34
Survey Concepts and Government Accounts	34
Classifications	34
Respondents to the 1971 Survey	39
Partial Bibliography of Government R & D Statistics	40

SYMBOLS

The following standard symbols are used in Statistics Canada publications:

- .. figures not available.
- ... figures not appropriate or not applicable.
- nil or zero.
- amount too small to be expressed.
- P preliminary figures.
- r revised figures.
- x confidential to meet secrecy requirements of the Statistics Act.

YEARS

The years are fiscal years of the Federal Government. The year 1972, for example, is the fiscal year from 1 April 1971 to 31 March 1972.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	5
Généralités	5
L'enquête de 1971	5
Dépenses totales de l'administration fédérale en science	9
Catégories d'activités scientifiques	11
Exécutants d'activités scientifiques ..	16
Généralités	16
Le gouvernement fédéral	17
L'industrie canadienne	20
Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif	24
Recherche et développement expérimental ...	26
Champs d'application	26
Catégories de R & D	27
Domaines scientifiques	28
Personnel affecté aux activités scien- tifiques	30
Total des dépenses nationales de R & D	32
Appendice	34
Concepts relatifs à l'enquête et comp- tabilité gouvernementale	34
Classifications	34
Participants à l'enquête de 1971	39
Bibliographie partielle des statistiques de la R & D gouvernementale	40

SIGNES CONVENTIONNELS

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada:

- .. nombres indisponibles.
- ... n'ayant pas lieu de figurer.
- néant ou zéro.
- nombres infimes.
- P nombres provisoires.
- r nombres rectifiés.
- x confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique relatives au secret.

ANNÉES

Les années réfèrent aux années financières du gouvernement fédéral. Ainsi, l'année 1972 correspond à l'exercice budgétaire allant du 1^e avril 1971 au 31 mars 1972.

INTRODUCTION

General

Scientific activities involve the generation, dissemination and initial application of new scientific knowledge. It is generally held that such activities contribute to the growth of a nation's economy, although a direct causal relationship has not been established. Statistics of greater accuracy and detail than have been previously available are required to define the effects of such activities.

"Trying to follow a science policy, to choose objectives and to count the cost of alternative objectives, without such statistics is equivalent to trying to follow a full employment policy in the economy without statistics of investment or employment. It is an almost impossible undertaking."(1)

The surveys of science conducted by Statistics Canada are intended to provide part of the necessary data. Formerly these statistics were of interest only to a few departments and agencies involved in science. Then international agencies, notably the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), began studying R & D as a factor of economic growth and so statistics were needed for international comparative studies. Now, in Canada, with the development of a desire to implement a national policy for science and the establishment of an organization for science policy formulation, a greater role has emerged for these data. Major users are now the Ministry of State for Science and Technology, the Treasury Board Secretariat and major funding agencies. Other users include persons in politics, industry and the universities.

The 1971 Survey

There have been a number of important changes in the 1971 survey from that of the previous year. More information is now requested on in-house R & D expenditures for the completed fiscal year (i.e., 1969-70). Current expenditures are divided into costs

(1) Christopher Freeman, "Science and Economy at the National Level," Problems of Science Policy, OECD, Paris, 1968, p. 58.

Généralités

L'activité scientifique comporte la création, la diffusion et l'application initiale de nouvelles connaissances scientifiques. Il est généralement reconnu que cette activité contribue à la croissance de l'économie nationale, mais aucun rapport direct de cause à effet n'a jamais été établi. Il faut disposer de statistiques plus précises et détaillées que celles obtenues jusqu'à présent pour déterminer les effets de cette activité.

"Essayer de suivre une politique scientifique, de choisir des objectifs et d'évaluer le coût des diverses variantes possibles sans s'appuyer sur de telles statistiques, n'a pas plus de sens qu'essayer d'appliquer une politique de plein emploi sans statistiques sur l'investissement ou l'emploi; c'est une entreprise à peu près irréalisable"(1).

Les enquêtes sur les sciences menées par Statistique Canada ont pour but de fournir une partie des informations nécessaires. Autrefois, ces statistiques n'intéressaient que les quelques ministères et organismes concernés. Puis, les organismes internationaux, en particulier l'Organisation pour la co-opération et le développement économiques (O.C.D.E.) ont commencé à étudier la R & D en tant que facteur de croissance économique et il fallut des statistiques pour les études comparatives à l'échelle internationale. Aujourd'hui, au Canada, le désir croissant de mettre en oeuvre une politique scientifique nationale et la création récente d'un organisme à cette fin donnent à ces données un rôle beaucoup plus grand. Les principaux utilisateurs sont maintenant les fonctionnaires du Ministère d'État des Sciences et de la Technologie, le Secrétariat du Conseil du Trésor et les grands organismes de financement. Il faut aussi compter les hommes politiques, les industriels et les universités parmi les utilisateurs de ces données.

L'enquête de 1971

L'enquête de 1971 diffère, sous plusieurs aspects, de celle de l'année précédente. On demande maintenant plus de renseignements sur les dépenses internes de R & D pour l'année financière écoulée (c.-à-d. 1969-1970). Les dépenses courantes se répartissent en frais de personnel, en matériel

(1) Christopher Freeman, "Science et économie au niveau national" Problème de politique scientifique, O.C.D.E., Paris, 1968, page 58.

of personnel, expendable research equipment and 'other'; capital expenditures are classified by object of expenditure, i.e., acquisition and preparation of land, construction and acquisition of buildings, and acquisition of machinery and equipment. Respondents are also asked to identify capital payments to extramural performers; in past years such amounts were included as current extramural R & D. Data for previous years have now been revised to exclude these capital payments from current expenditure figures. In addition, a new section on the secondary application of expenditures for R & D has been added, and personnel classifications have been changed to coincide with Public Service Commission categories, making it easier for respondents to provide the required figures.

The most basic change, however, has been the exclusion of the indirect costs of scientific activities - services provided by other departments such as the Post Office and the Department of Public Works, accommodation provided by the respondent, and the portion of Administration Program costs attributable to scientific activities. Departments are still asked to estimate these costs but not to include them as expenditures on science. These costs are difficult to estimate and differences in response and interpretation make the figures unreliable. Data for years back to 1964 have been revised to exclude indirect costs and provide a comparable series. Primarily for this reason, the figures presented in this publication will differ from those of previous publications in this series in almost all instances. Table 1.1 presents a summary of the revision and total current costs for the same period.

consommable et en "autres"; les dépenses d'immobilisations sont classées par objet de dépense, notamment l'acquisition et la mise en état de terrains, la construction et l'acquisition de bâtiments et l'achat de machines et de matériel. On demande aussi aux répondants d'indiquer les paiements d'immobilisations aux exécutants de travaux extra-muros; les années précédentes, ces sommes entraient dans les dépenses courantes extra-muros de R & D. La révision des données des années précédentes a permis de retrancher des dépenses courantes de ces paiements d'immobilisations. De plus, on a ajouté une nouvelle section sur l'application secondaire des dépenses de R & D et les classifications de personnel ont été alignées sur les catégories de la Commission de la Fonction publique, ce qui permet aux répondants de fournir plus facilement les chiffres demandés.

Cependant, le changement le plus important est l'exclusion des frais indirects des activités scientifiques - services assurés par d'autres ministères (des Postes ou des Travaux publics, par exemple), locaux fournis par l'enquête et, dans les dépenses du programme d'administration, la part qui revient aux activités scientifiques. Les ministères doivent continuer à fournir une estimation de ces frais, mais ils ne doivent pas les compter comme dépenses scientifiques. L'évaluation de ces frais était très difficile à faire et les différences dans les réponses et l'interprétation rendaient ces chiffres peu fiables. On a repris toutes les données depuis l'année 1964 pour les réviser et en supprimer les frais indirects et obtenir ainsi une série comparable. C'est surtout pour cette raison que presque tous les chiffres présentés ici sont différents de ceux des publications précédentes de la même série. Le Tableau 1.1 donne un résumé de la révision et des dépenses courantes totales pour la même période.

TABLE 1.1. Total Current Costs of Science

TABLEAU 1.1. Dépenses courantes totales en science

	1964 ^r	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^p	1972 ^p
	millions of dollars - millions de dollars								
Current expenditures(1) - Dépenses courantes(1)	249.8	276.6	341.8	382.3	443.3	511.0	562.2	625.5	673.0
Indirect costs - Frais indirects	29.2	32.7	35.2	42.1	52.2	62.9	70.9	77.6	86.7
Current costs of science(2) - Total - Dépenses courantes en science(2)	279.0	309.3	377.0	424.4	495.5	573.9	633.1	703.1	759.7

(1) Revised to exclude capital payments to extramural performers - Révisé pour exclure les paiements d'immobilisations faits à des exécutants extra-muros.

(2) Since some of the accommodation estimates (in the indirect costs) are based on a hypothetical market rent, capital expenditures must be excluded to prevent double counting. - Comme quelques-unes des estimations des dépenses pour les locaux (dans les frais indirects) sont basées sur la valeur hypothétique des loyers, les dépenses d'immobilisations doivent être exclues pour ne pas être comptées deux fois.

In June 1971 the Department of the Environment was created from the former Department of Fisheries and Forestry, the Water Resources Program of the Department of Energy, Mines & Resources, the Canadian Wildlife Service of the Department of Indian Affairs and Northern Development, the Meteorological Branch of the Ministry of Transport and elements of the Department of National Health and Welfare. Expenditures of the foregoing are shown under this new department for the three years covered by the 1971 survey (i.e., 1970, 1971 and 1972). The new department is now the single largest spender on science in Canada.

There have also been changes in the technical operations of the survey. The 1971 survey was processed by computer for the first time permitting an earlier release of detailed data in the form of computer-printed tables. Analysis tables of the 1971 survey were available within days after the receipt of the last questionnaire, and it is now often possible to provide, on request, data tables specified to the users' needs. Therefore, the lengthy statistical annex previously included in this publication to provide detailed information on expenditures is no longer considered necessary. For the same reason the tables in this publication have been chosen primarily for illustrative purposes and the department lists limited to major spenders with the rest included in the 'other' category. A complete list of departments and agencies responding to the survey is included in the Appendix.

Readers who desire additional information and/or tables should contact the Science Statistics Section, Education Division, Statistics Canada.

The actual sequence of the 1971 survey was:

November 70 - January 71: Design, printing and mailing of questionnaire

March - June 71: Receipt, follow-up, editing and analysis of returns

July - August 71: Preparation and printing of advance statement

August 71: Preparation of the annual report

September - November 71: Translation of the annual report

November 71 - January 72: Printing of the annual report

En juin 1971, on a créé le ministère de l'Environnement en réunissant l'ancien ministère des Pêches et des Forêts, le Programme des ressources en eau du ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources, le Service canadien de la faune du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, le Service météorologique du ministère des Transports, et certains éléments du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social. Les dépenses de ces services sont groupées sous ce nouveau ministère pour les trois années couvertes par l'enquête de 1971 (c.-à-d. 1970, 1971 et 1972). Les dépenses du seul nouveau ministère dans le domaine des sciences, sont maintenant les plus importantes au Canada.

L'aspect technique de l'enquête a, lui aussi, subi des transformations. Le traitement électronique des données a permis la publication accélérée de résultats sous forme d'imprimés d'ordinateur. Des tableaux analytiques de l'enquête de 1971 ont pu être produits quelques jours après la réception du dernier questionnaire. De plus, les utilisateurs qui en font la demande peuvent souvent se procurer des tableaux de données appropriées à leurs besoins. Par conséquent, on a jugé inutile la longue annexe statistique qui figurait dans cette publication pour donner des renseignements détaillés sur les dépenses. Pour la même raison, les tableaux publiés ici ont été choisis surtout à titre d'exemples les listes ne comprennent que les plus gros ministères de dépense, les autres étant regroupés dans la catégorie "autres". L'appendice donne la liste complète des ministères et organismes ayant participé à notre enquête.

Les lecteurs qui désirent de plus amples renseignements ou des tableaux doivent communiquer avec la Section de la statistique de la science, Division de l'éducation, Statistique Canada.

L'enquête de 1971 comprenait les étapes suivantes:

novembre 1970 - janvier 1971: l'élaboration, l'impression et l'envoi du questionnaire.

mars - juin 1971: La réception, la vérification et l'analyse des questionnaires.

juillet - août 1971: la préparation et l'impression d'un communiqué préliminaire.

août 1971: la rédaction du rapport annuel.

septembre - novembre 1971: la traduction du rapport annuel.

novembre 1971 - janvier 1972: l'impression du rapport annuel.

In the future it is hoped that the annual report can be released earlier. It should be possible to acquire the data from respondents in a shorter time and also to reduce the time required for translation and printing.

Much of the success of the 1971 survey is due to the efforts of officers of the Ministry of State for Science and Technology and to the co-operation of members of the Interdepartmental Committee on Scientific Expenditures. This committee, chaired by an official of the Ministry of State for Science and Technology, included representatives from the majority of departments and agencies surveyed.

À l'avenir on veut publier le rapport plus tôt que cette année en réduisant le temps nécessaire à la réception des questionnaires remplis et à la traduction et l'impression du rapport annuel.

Une bonne part du succès de l'enquête de 1971 revient aux efforts des fonctionnaires du Ministère d'État des Sciences et de la Technologie et à la collaboration des membres du Comité interministériel des dépenses en science. Ce comité, présidé par un fonctionnaire du Ministère d'État des Sciences et de la Technologie, se compose de représentants de la plupart des ministères et organismes enquêtés.

TOTAL FEDERAL GOVERNMENT EXPENDITURES
ON SCIENCE

Expenditures on science by the Federal Government continue to increase, reaching a high of \$753.1 million in 1972 (\$673.0 million current; \$80.1 capital expenditures), but the rate of increase has clearly leveled off. The most rapid growth occurred in the period 1964 through 1969 when the average rate of increase of current expenditures was 15 %. Current expenditures in 1970 increased by only 10 % over the previous year, and it is expected that for 1970 to 1972 the average annual rate of increase will remain at 10 %.

DÉPENSES TOTALES DE L'ADMINISTRATION
FÉDÉRALE EN SCIENCE

Les dépenses scientifiques de l'administration fédérale continuent à augmenter, atteignant \$753.1 millions en 1972 (\$673.0 millions en dépenses courantes et \$80.1 millions en dépenses d'immobilisation), mais le rythme de croissance s'est visiblement stabilisé. La croissance la plus rapide se situe entre 1964 et 1969, période où le taux moyen de croissance des dépenses courantes était de 15 %. En 1970, les dépenses courantes n'ont augmenté que de 10 % sur l'année précédente, et l'on s'attend que, de 1970 à 1972, le taux annuel moyen d'augmentation reste à 10 %.

TABLE 2.1. Total Expenditures on Science, by Department

TABLERAU 2.1. Dépenses totales en science par ministère

Department or agency — Ministère ou organisme	1964 ^r	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^p	1972 ^p
	millions of dollars — millions de dollars								
Agr.	29.8	30.3	36.8	39.2	46.5	54.3	51.9	57.0	55.9
AECL — EACL	50.2	54.0	52.2	70.0	72.8	81.0	75.1	72.3	68.0
EMR	33.3	37.0	45.6	55.9	62.7	69.6	38.0	52.9	51.2
Env.	—	—	—	—	—	—	134.5	147.0	152.2
ITC — IC	19.5	21.0	24.9	28.0	32.6	47.0	54.1	70.0	87.3
N Def. — Défense	64.6	69.5	93.5	83.9	84.7	81.4	76.3	74.6	78.8
NRC — CNR	42.5	49.6	62.9	84.5	104.5	118.8	124.3	127.3	134.0
Others — Autres	60.7	76.0	94.2	103.8	139.0	169.5	99.4	109.1	125.7
Total	300.6	337.4	410.1	465.3	542.8	621.6	653.6	710.2	753.1

Scientific expenditures have remained at a constant proportion of the total Federal budget since 1970 (about 5 %) so it would appear that this decline is part of a general trend toward lower increases in total government expenditures rather than a decreased emphasis on science.

The real growth of scientific activities is probably even less than indicated. The expenditure data in the present series are in current dollars, so the effect of cost and price increases is not reflected. It is very difficult to determine how much of the apparent increase is attributable to these factors. Since there is no measure of research output as yet it is not possible to determine how much increased costs are balanced by increased

La part qui revient aux dépenses scientifiques dans le budget fédéral total est restée la même (environ 5 %) depuis 1970, ce qui prouverait que cette diminution s'inscrit dans la tendance générale vers de plus faibles accroissements des dépenses totales du gouvernement et qu'elle n'est pas l'indice d'une baisse de l'importance accordée aux sciences.

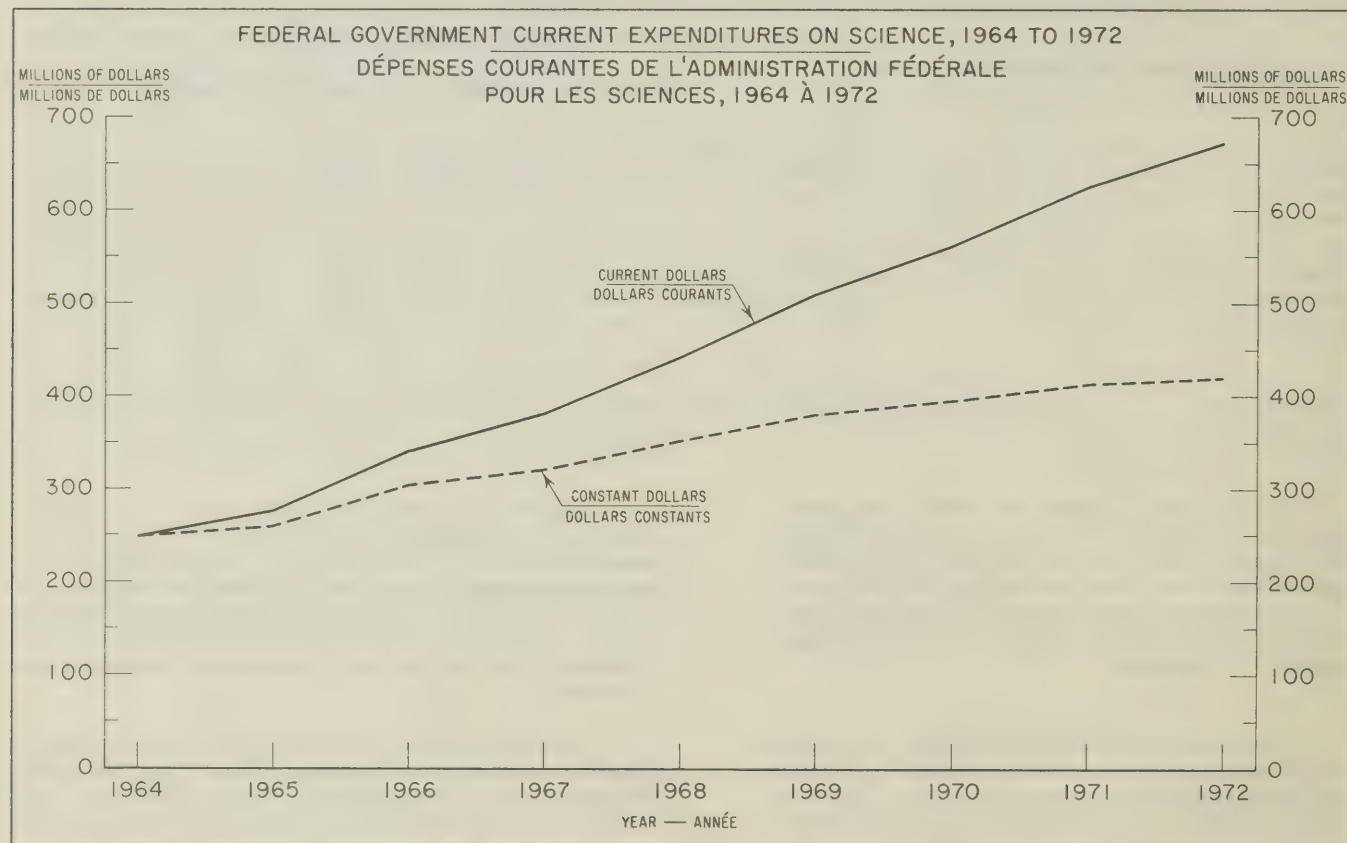
L'augmentation réelle des activités scientifiques est probablement moindre qu'il ne le semble. Les données sur les dépenses dans la présente série sont en dollars courants, c'est-à-dire incluant les augmentations des coûts et de prix. Il est très difficile de déterminer la part de l'accroissement apparent qui revient à ces facteurs. Et comme il n'existe pas encore de mesure des extraits de la recherche, il n'est pas possible de déterminer dans quelle mesure l'augmentation du rendement compense

output.(2) But to give a general idea of the effects of inflation Chart 1 shows total current expenditures in current dollars and then deflated by 6 %, the most commonly postulated inflation-sophistication factor.(3) When the expenditures are deflated by 6 % the change in rates of growth noted above is even more apparent.

celle des frais(2). Mais pour donner une idée générale des effets de l'inflation, le graphique I indique les dépenses courantes totales, d'abord en dollars courants, puis avec un dégonflement de 6 %, facteur d'inflation-sophistication le plus souvent avancé(3). Quand les dépenses sont dégonflées de 6 %, le changement des taux de croissance remarqué ci-dessus est encore plus apparent.

- (2) For a more detailed discussion of this problem see Kathryn S. Arnow, "Indicators of Price and Cost Change in Research and Development Inputs", Proceedings of the Business and Economic Statistics Section, American Statistical Association, 1966; also, Allan D. Searle, "Measuring Price Change in Research and Development Purchases" in the same publication.
- (3) Background Studies in Science Policy: Projections of R & D Manpower and Expenditure, Special Study No. 6, Science Council of Canada, 1969 (Section 2).

- (2) Pour une étude plus détaillée de ce problème voir Kathryn S. Arnow, "Indicators of Price and Cost Change in Research and Development Inputs", Proceedings of the Business and Economic Statistics Section, American Statistical Association, 1966; voir aussi Allan D. Searle, "Measuring Price Change in Research and Development Purchases" dans la même publication.
- (3) Études de base relatives à la politique scientifique: Projections des effectifs et des dépenses R & D, Étude spéciale n° 6, Conseil des sciences du Canada, 1969 (section 2).



For this survey, data are collected on six classes of scientific activities; the most important is research and experimental development (R & D), or systematic work to create and apply new knowledge. The other activities often grouped as 'related' scientific activities are: scientific data collection, scientific information, testing and standardization, feasibility studies, and scholarship programmes. Although these are important activities in their own right, they are included in the survey primarily to ensure more reliable R & D estimates. They may be related to R & D institutionally (a unit may perform R & D and other activities); they may be related operationally (since R & D is defined largely in terms of motivation, a given operation might be R & D in some cases but not in others); they may be related through the personnel (a person may divide his time between R & D and other activities). If no alternative classifications were available, the estimates for R & D would tend to be higher than they are now. The operational definitions used in the survey are reproduced in the Appendix at the end of this report.

Pour notre enquête, on recueille des données sur six catégories d'activités scientifiques; la plus importante est la recherche et le développement expérimental (R & D), c'est-à-dire le travail systématique de création et d'application de nouvelles connaissances. Les autres activités, souvent appelées "connexes" sont: la collecte de données scientifiques, l'information scientifique, les tests et la normalisation, les études de faisabilité et les programmes de bourses d'études. Bien que ces activités aient leur importance propre, elles sont incluses dans l'enquête d'abord pour rassurer une plus grande fiabilité des estimations de R & D. Leurs rapports avec la R & D peuvent être institutionnels (un service peut combiner R & D et d'autres activités); ils peuvent être opérationnels (la R & D tirant souvent sa spécificité de la motivation du chercheur, une opération donnée peut, dans certains cas, être assimilée à la R & D, mais pas dans d'autres); elles peuvent être "connexes" également en termes de personnel (une personne peut partager son temps entre la R & D et d'autres activités). S'il n'y avait pas d'autres possibilités de classification, les estimations de R & D auraient tendance à être plus élevées qu'elles ne le sont maintenant. On trouvera en appendice les définitions opérationnelles employées dans notre enquête.

TABLE 3.1. Expenditures by Scientific Activity

TABLEAU 3.1. Dépenses par activité scientifique

Scientific activity — Activité scientifique	1964 ^r	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^p	1972 ^p
millions of dollars — millions de dollars									
Current expenditures — Dépenses courantes:									
R & D	180.2	206.1	259.7	286.5	337.8	393.7	421.6	478.6	510.6
Data collection — Collecte de données	33.9	35.7	39.3	45.4	49.3	51.3	69.2	75.7	82.6
Information	12.0	13.0	15.4	17.8	19.4	22.7	26.8	29.6	33.3
Testing and standardization — Tests et normalisation	19.8	16.9	20.3	22.0	22.7	25.5	27.0	24.6	27.0
Feasibility studies — Études de faisabilité	0.6	0.7	0.9	1.2	2.0	5.4	4.2	3.5	5.6
Scholarships — Bourses d'études	3.2	4.2	6.2	9.4	12.1	12.4	13.3	13.5	13.9
Sub-total — Total partiel	249.8	276.6	341.8	382.3	443.3	511.0	562.2	625.5	673.0
Capital expenditures — Immobilisations									
R & D	46.4	56.2	61.5	73.3	88.8	98.2	78.3	69.1	65.5
Related scientific activities — Activités scientifiques connexes	4.4	4.6	6.8	9.6	10.7	12.3	13.2	15.6	14.6
Sub-total — Total partiel	50.8	60.8	68.3	82.9	99.5	110.5	91.5	84.7	80.1
Expenditures — Total — Dépenses	300.6	337.4	410.1	465.3	542.8	621.5	653.6	710.1	753.1

From Table 3.1. it is apparent that the majority of funds devoted to scientific activities are spent on R & D; furthermore, the proportion of current expenditures for R & D has increased since 1964 when it represented 72 % of the total current expenditures to an estimated 76 % of the total in 1972. During this period capital expenditures declined relative to current. In 1964 one dollar was spent on capital for every five spent on operations: in 1972 only about 60 cents will be spent on capital for every five dollars on operating expenditures. However, the capital expenditure decline, which seems quite dramatic, is somewhat misleading, because it is due almost entirely to a decrease in expenditures on prototype nuclear power plants by Atomic Energy of Canada Ltd. These expenditures, which reached \$22.9 million in 1969, are not expected to exceed \$5.8 million in 1972.

Il ressort du Tableau 3.1 que la plupart des fonds consacrés aux activités scientifiques vont à la R & D; de plus, la proportion des dépenses courantes de R & D a augmenté depuis 1964, passant de 72 % des dépenses courantes totales à environ 76 % en 1972. Au cours de cette même période, les dépenses d'immobilisation ont diminué par rapport aux dépenses courantes. En 1964, pour chaque dollar dépensé en immobilisations, on en dépensait cinq en exploitation; en 1972, pour la même somme en dépenses d'exploitation, on ne dépensera que 60 cents en immobilisations. Cependant, cette diminution, qui n'est pas aussi dramatique qu'elle en a l'air, peut induire en erreur: en effet, elle est due presque entièrement à une baisse des dépenses pour les prototypes des centrales nucléaires de l'Énergie Atomique du Canada Limitée. Leur total, qui atteignait \$22.9 millions en 1969, ne devrait pas dépasser \$5.8 millions en 1972.

TABLE 3.2. Major Sources of Funds for R & D(1)

TABLEAU 3.2. Principales sources de fonds de R & D(1)

Department or agency — Ministère ou organisme	1964 ^r	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^p	1972 ^p
	millions of dollars — millions de dollars								
Agr.	28.8	29.7	36.0	38.2	45.2	52.7	50.1	55.0	53.7
AECL — EACL	49.3	52.9	51.0	68.2	70.8	79.0	72.5	69.8	65.2
EMR	14.7	16.2	20.5	24.7	27.6	31.6	16.6	29.5	27.2
Env.	—	—	—	—	—	—	70.5	76.8	80.7
F & F — P & F	16.1	19.2	23.0	29.8	38.9	44.3	—	—	—
ITC(2) — IC(2)	19.5	21.0	24.9	28.0	32.6	46.9	54.0	69.7	86.1
N Def. — Défence	42.9	51.9	73.6	61.9	62.7	59.3	52.4	54.2	57.3
NRC — CNR	37.5	44.1	55.2	74.7	93.0	100.0	105.8	107.4	108.9
Others — Autres	17.8	27.3	37.0	34.3	55.8	78.1	78.0	85.3	97.0
Total	226.6	262.3	321.2	359.8	426.6	491.9	499.9	547.7	576.1

(1) Current and capital expenditures. — Dépenses courantes et immobilisations.

(2) Including IRDIA from 1968. — Y compris les dépenses faites en vertu de la LSRDS depuis 1968.

It can be seen from Table 3.2 that a relatively few departments and agencies provide most of the funds for R & D. The National Research Council alone supplies almost one-fifth of the funds for R & D. From 1969 to 1972, it is estimated that the expenditures of the Department of Industry, Trade and Commerce for R & D will almost double, making this department the second largest spender on R & D. This is mainly due to increased expenditures under the Industrial Research and Development Incentives Act (IRDIA) and the Program for the Advancement of Industrial Technology (PAIT).

On voit au Tableau 3.2 que la majorité des fonds de R & D viennent d'un nombre relativement restreint de ministères et d'organismes. Le Conseil national de recherches en fournit à lui seul presque un cinquième. On estime que, de 1969 à 1972, les dépenses de R & D du ministère de l'Industrie et du Commerce doubleront presque, ce qui le portera au deuxième rang des fournisseurs de fonds. Cela est surtout une conséquence de l'accroissement des dépenses dans le cadre de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques (LSRDS) et du Programme pour l'avancement de la technologie (PATI).

The large decrease in expenditures for the Department of Energy, Mines and Resources in 1970 results from the transfer of the Water Resources program to the new Department of the Environment. The transfer of the Research Satellite Program to the Department of Communications caused a drop in National Defence expenditures in 1969. A reduction in spending for prototype nuclear power plants accounts for the decline in expenditures on R & D by Atomic Energy of Canada Ltd. since 1969.

The 1970 voyage of the oceanographic research vessel Hudson around the Americas is a fine example of co-operative research effort on the part of Government, university and foreign scientists. Numerous projects in the field of marine science were undertaken in the course of the voyage. Among the institutions represented were the Department of Energy, Mines and Resources, Fisheries Research Board, Defence Research Board, National Research Council and various museums and universities.

La diminution des dépenses du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources s'explique par le transfert en 1970 du Programme des ressources en eau au nouveau ministère de l'Environnement. Pour le ministère de la Défense nationale, la diminution résulte du transfert en 1969 du Programme de recherche en satellites au ministère des Communications. Pour l'Énergie Atomique du Canada Limitée, la diminution depuis 1969 provient de la réduction des dépenses pour les centrales nucléaires prototypes.

Le voyage autour des Amériques en 1970 du Hudson, navire de recherches océanographiques, est un bel exemple de coopération dans l'effort de recherche de la part du gouvernement, des universités et des scientifiques étrangers. Le voyage a été l'occasion de nombreux travaux dans le domaine des sciences de la mer. Au nombre des institutions représentées figuraient le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, l'Office des recherches sur les pêcheries, le Conseil de recherches pour la défense, le Conseil de recherches du Canada ainsi que divers musées et universités.

TABLE 3.3. Major Sources of Funds for Related Scientific Activities(1)

TABLÉAU 3.3. Principales sources de fonds affectés aux activités scientifiques connexes(1)

Department or agency — Ministère ou organisme	1964 ^r	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^p	1972 ^p
millions of dollars — millions de dollars									
EMR	18.6	20.6	25.1	31.2	35.1	38.0	21.4	23.4	24.5
Env.	—	—	—	—	—	—	64.0	71.2	71.5
N Def. — Défense	21.7	17.6	19.9	22.0	22.0	22.1	23.9	20.4	21.5
NRC — CNR	5.0	5.5	7.7	9.8	11.5	18.8	18.5	19.9	25.2
Tpt. — Tran.	18.8	19.9	20.5	23.2	24.3	28.2	0.6	0.7	1.2
Others — Autres	9.8	11.5	15.7	19.3	23.3	22.5	25.3	26.9	33.1
Total	73.9	75.1	88.9	105.5	116.2	129.6	153.7	162.5	177.0

(1) Current and capital expenditures. — Dépenses courantes et immobilisations.

Of the funds to be expended for related scientific activities in 1972 over 40 % will be from the Department of the Environment. Important units of major funders of related scientific activities — the Meteorological Branch of the Ministry of Transport and the Water Resources program of the Department of Energy, Mines and Resources — have become part of the Department of the Environment. This explains the steep decline in expenditures for the Ministry of Transport and the Department of Energy, Mines and Resources in 1970.

Plus de 40 % des fonds qui seront dépensés pour les activités scientifiques connexes en 1972 viendront du ministère de l'Environnement, car il regroupe maintenant d'importantes sections des principaux fournisseurs de fonds destinés aux activités scientifiques connexes: le service météorologique du ministère des Transports, et le Programme des ressources en eau du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. C'est ce qui explique la brusque diminution des dépenses pour ces deux ministères en 1970.

Scientific data collection — the gathering, processing, collating and analysing of data on natural phenomena — is the principal related scientific activity, accounting for almost one-half of the estimated expenditures on such activities in 1972. Most of this data collection is conducted or financed by the departments of the Environment (66 % in 1972), Energy, Mines and Resources (19 %) and Regional Economic Expansion (9 %). Examples of such data collection include the accumulation and analysis of meteorological data by the Atmospheric Environmental Service of the Department of the Environment and the collection of data on land capability for planning purposes that is the object of the Canada Land Inventory.

Scientific information activities of the Federal Government include expenditures for the operation of libraries and for the dissemination of scientific information and knowledge. The National Research Council provides extensive scientific information services through the National Science Library, the Technical Information Service and the publication of scientific research journals covering major fields of scientific research such as biochemistry, earth sciences and zoology. Other such services include the mapping activities of Energy, Mines and Resources and the operations of the Patent Office, Department of Consumer and Corporate Affairs.

Testing and standardization is the major scientific activity conducted by the Defence Services program of the Department of National Defence, with projected expenditures of \$18.4 million in 1972. The total to be expended for this activity by all departments in 1972 is \$27.0 million. The National Research Council, with \$4.0 million, is the second largest spender. Typically, projects in this area include the testing of equipment, e.g., Post Office testing of mail handling machinery, and the development of national standards for materials, products and processes, e.g., the National Building Code prepared by the National Research Council and associated committees.

Feasibility studies are a small (\$5.6 million in 1972) but important activity. Slightly over half of these expenditures are for studies carried out in Federal establishments; most of the remainder is contracted to Canadian industry.

The amounts shown for scholarships include only those programmes intended to assist in the scientific education of the recipients. Grants designated as scholarships, but which actually support the recipient in a research project, are considered to be funds for R & D. Research fellowships, for example, are included

La collecte de données scientifiques (le rassemblement, l'exploitation, l'assemblage et l'analyse de données sur des phénomènes naturels) est la principale activité scientifique connexe; elle représente presque la moitié des dépenses prévues pour ces activités en 1972. Cette collecte de données est faite ou financée en majeure partie par les ministères de l'Environnement (66 % en 1972), de l'Énergie, des Mines et des Ressources (19 %) et de l'Expansion économique régionale (9 %). Voici deux exemples: l'accumulation et l'analyse de données météorologiques par le Service météorologique du Canada au ministère de l'Environnement et la collecte de données sur le potentiel des terres à des fins de planification, dans le cadre de l'Inventaire des terres du Canada du ministère de l'Expansion économique régionale.

Les activités d'information scientifique du gouvernement fédéral comprennent les dépenses pour le fonctionnement de bibliothèques et pour la diffusion de l'information et des connaissances scientifiques. Le Conseil national des recherches assure des services importants d'information scientifique grâce à la Bibliothèque scientifique nationale, au Service d'information technique et à la publication de journaux scientifiques dans ces principaux domaines de recherche, comme la biochimie, les sciences de la terre et la zoologie. D'autres services comprennent les activités de cartographie du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources ainsi que les travaux du Bureau des brevets au ministère de la Consommation et des Corporations.

Les tests et la normalisation constituent l'activité scientifique la plus importante du Programme des services de défense au ministère de la Défense nationale; avec des dépenses prévues de \$18.4 million en 1972, alors que le total des dépenses pour les ministères est de \$27.0 millions pour la même année. Immédiatement après, vient le Conseil national de recherches avec \$4.0 millions. C'est dans cette catégorie que se placent les essais de matériel (par exemple ceux des Postes sur les appareils de manutention du courrier) ainsi que la mise au point de normes nationales pour les matériaux, produits et procédés, comme par exemple le Code national du bâtiment, oeuvre du Conseil national de recherches et des comités associés.

Les études de faisabilité constituent une activité importante bien qu'à budget limité (\$5.6 millions en 1972). Un peu plus de la moitié de cette somme est consacrée à des études réalisées dans des établissements fédéraux; l'industrie canadienne profite de la majeure partie du reste sous contrat.

Les sommes qui figurent sous la rubrique "bourses d'études" ne couvrent que les programmes d'aide à la formation scientifique des bénéficiaires. Les subventions désignées comme bourses d'études, mais qui en réalité financent un travail de recherche sont considérées comme des fonds de R & D. Les bourses de recherches, par exemple, sont comptées

in the R & D expenditure figures. In 1972 such fellowships will amount to \$6.7 million. Scholarship programme expenditures for the same year account for \$13.9 million. These scholarship programmes are financed almost entirely by the National Research Council (63 % in 1972), the Canadian International Development Agency (25 %) and the Medical Research Council (10 %). The latter two departments primarily support students in the medical sciences; the National Research Council provides virtually all the Federal support in the other fields of science (excluding the human sciences) with scholarships totalling \$8.8 million in 1972.

comme dépenses de R & D. Leur total s'élèvera à \$6.7 millions en 1972. Les dépenses du programme de bourses d'études seront de \$13.9 millions pour la même année. Ces programmes de bourses sont financés presque entièrement par le Conseil national de recherche (63 % en 1972), par l'Agence canadienne de développement international (25 %) et par le Conseil des recherches médicales (10 %). Ces deux derniers accordent la priorité aux étudiants en médecine; le Conseil national de recherches apporte pratiquement toute l'aide fédérale dans les autres domaines des sciences (sciences humaines exceptées) avec des bourses représentant \$8.8 millions pour 1972.

General

Most of the expenditures of the Federal Government on science have been for work done in its own establishments. Since 1964, however, when 74 % of the expenditures were for intramural work, this proportion has decreased and is expected to drop to 57 % in 1972. Most of this change has occurred in the area of research and experimental development. In 1964 68 % of the current R & D expenditures were intramural; in 1972 it is estimated that only 49 % of these expenditures will be for intramural R & D. On the other hand, most of the related scientific activities funded by the Federal Government are carried out in its own establishments (in 1964 90 % of the total; by 1972 82 % of the total).

Généralités

La plupart des dépenses de l'administration fédérale en science sont allées à des travaux réalisés dans ses propres établissements. Toutefois, depuis 1964, date à laquelle ces travaux intra-muros représentaient 74 % des dépenses, la proportion a diminué et l'on s'attend qu'elle tombe à 57 % en 1972. C'est dans le secteur de la recherche et du développement expérimental que le changement est le plus grand. En 1964, 68 % des dépenses courantes de R & D étaient intra-muros; en 1972, on prévoit que le montant de ces mêmes dépenses sera de 49 % seulement. D'autre part, la majorité des activités scientifiques connexes qui sont financées par le gouvernement fédéral sont réalisées dans des établissements fédéraux (90 % du total en 1964 et 82 % en 1972).

TABLE 4.1. Current Expenditures on Science

TABLEAU 4.1. Dépenses courantes en science

Activity and sector — Activité et secteur	1964 ^r	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^P	1972 ^P
	millions of dollars — millions de dollars								
<u>R & D</u>									
Federal government — Administration fédérale	122.0	129.4	148.7	168.0	196.0	211.0	222.0	240.6	252.1
Extramural — Extra-muros	58.2	76.7	111.0	118.5	141.8	182.7	199.6	238.0	258.5
Total, R & D	180.2	206.1	259.7	286.5	337.8	393.7	421.6	478.6	510.6
<u>Related scientific activities — Acti- vités scientifiques connexes</u>									
Federal government — Administration fédérale	62.9	62.7	72.6	82.1	89.3	101.6	115.7	120.0	132.8
Extramural — Extra-muros	6.7	7.8	9.5	13.7	16.2	15.7	24.9	26.9	29.6
R.S.A. — Total — A.S.C.	69.6	70.5	82.1	95.8	105.5	117.3	140.6	146.9	162.4
Current expenditures — Total — Dépenses courantes	249.8	276.6	341.8	382.3	443.3	511.0	562.2	625.5	673.0

Of the extramural performers the Canadian industry and the educational and non-profit institution sectors together account for almost all the current expenditures in any year. The foreign sector with expenditures of \$3.7 million in 1972 consists mainly of support for Canadians studying abroad.

Parmi les exécutants de travaux extra-muros, les secteurs de l'industrie canadienne et de l'enseignement et des institutions sans but lucratif représentent la presque totalité des dépenses courantes chaque année. L'aide aux Canadiens étudiant à l'étranger, avec un total de \$3.7 millions, constitue presque exclusivement le secteur "exécutants

The other Canadian sector includes provincial research councils and foundations, provincial governments and individuals not working in any other sector. The large increase in funds expended in this sector in 1970 is due to the inclusion of monies paid to provincial governments for the Canada Land Inventory by the Department of Regional Economic Expansion.

From 1964 through 1967 the major extramural recipient of Federal funds for science was Canadian industry. But during the years 1968 to 1970 there was a substantial increase in support for science in the educational and non-profit sector, so that it received over 50 % of all extramural support in these years. Estimates for 1971 and 1972, however, indicate that this situation will be reversed and that a greater proportion of Federal resources will again be assigned to the industrial sector.

à l'étranger". Le secteur "autres exécutants canadiens" englobe les fondations et les conseils de recherches provinciaux, les gouvernements provinciaux et les personnes ne figurant dans aucun autre secteur. L'augmentation importante des sommes dépensées dans ce secteur en 1970 est due à l'inclusion de sommes payées aux gouvernements provinciaux dans le cadre de l'Inventaire des terres du Canada par le ministère de l'Expansion économique régionale.

C'est l'industrie canadienne qui, de 1964 à 1967, s'est vu attribuer la plus grande partie des fonds fédéraux pour la science dans le secteur extra-gouvernemental. Mais, de 1968 à 1970, il y eut une augmentation substantielle du soutien des sciences dans le secteur de l'enseignement et des institutions sans but lucratif, secteur qui a reçu plus de 50 % de toute l'aide extra-muros pour ces années-là. Les prévisions pour 1971 et 1972 indiquent cependant que la situation se renversera et qu'une plus grande proportion des ressources fédérales retourneront au secteur industriel.

TABLE 4.2. Current Expenditures on Science, by Performer

TABLEAU 4.2. Dépenses courantes en science, par exécutant

Performer — Exécutant	1964 ^r	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^P	1972 ^P
	millions of dollars — millions de dollars								
Federal government — Administration fédérale	184.9	192.1	221.3	250.1	285.2	312.6	337.7	360.6	384.9
Cdn industry — Industrie canadienne ..	37.4	49.0	70.1	66.2	71.1	88.7	95.8	129.8	140.7
Cdn educational and non-profit institutions — Établissement canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif	25.9	33.7	47.9	62.6	82.4	103.0	112.7	120.3	129.6
Other Cdn performers — Autres exécutants canadiens	0.9	0.9	1.6	1.7	2.2	2.2	11.4	10.6	14.1
Foreign — Exécutants à l'étranger	0.7	0.9	1.0	1.8	2.4	4.5	4.6	4.3	3.7
Total	249.8	276.6	341.8	382.3	443.3	511.0	562.2	625.5	673.0

The Federal Government

The scientific activities of the Federal Government are varied and wide ranging, from free unoriented research to the development of better letter sorting machines. Some departments have whole programs devoted to research, for example, the Department of Agriculture Research Program. In others research is but a small proportion of the total budget. Table 4.3 shows the largest performers of R & D in the Government. It should be noted that Tables 4.3 and 4.4 include the administration costs of programmes for support of extramural scientific activities, but these amounts are not significant in any year shown.

Le gouvernement fédéral

Les activités scientifiques du gouvernement fédéral sont variées et très étendues, depuis la recherche libre jusqu'à la mise au point de meilleures machines à trier le courrier. Certains ministères ont des programmes entiers consacrés à la recherche, comme par exemple le Programme de recherches du ministère de l'Agriculture. Pour d'autres, la recherche ne prend qu'une petite portion du budget total. Le Tableau 4.3 indique les exécutants les plus importants de R & D au sein du gouvernement. Il est à noter que les Tableaux 4.3 et 4.4 comprennent les frais d'administration des programmes de soutien des activités scientifiques extra-muros. Ces sommes sont relativement insignifiantes pour les années indiquées.

TABLE 4.3. Current Expenditures by Major Performers of R & D

TABLEAU 4.3. Dépenses courantes pour les principaux exécutants de R & D

Department or agency — Ministère ou organisme	1964 ^r	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^P	1972 ^P
	millions of dollars — millions de dollars								
Agr.	24.4	25.2	29.4	31.9	34.3	42.5	44.1	48.7	49.5
AECL — EACL	17.7	19.8	22.9	25.2	30.2	31.3	32.4	33.3	36.6
EMR	12.7	13.2	14.9	16.0	18.8	21.3	13.9	15.7	16.8
Env.	—	—	—	—	—	—	48.3	53.0	56.6
F & F — P & F	12.9	14.2	15.8	20.4	26.6	30.7	—	—	—
N Def. — Défense	27.7	28.6	31.4	33.0	33.9	27.3	28.1	31.7	32.4
NRC — CNR	20.9	22.2	26.9	33.0	39.0	37.9	38.3	39.1	38.4
Others — Autres	5.7	6.2	7.4	8.5	13.1	20.0	16.9	19.1	21.8
Total	122.0	129.4	148.7	168.0	195.9	211.0	222.0	240.6	252.1

The major intramural performer of R & D is the Department of the Environment. The Department is heavily engaged in R & D in the fields of fisheries, forestry, meteorology and water pollution. Examples of its work would include the extensive research program conducted by the Fisheries Research Board at its research stations located across the country. Research in water pollution is the major activity of the Canada Centre for Inland Waters in Burlington, Ontario, operated under the Water Resources Program. In addition, the Canadian Forestry Service operates regional laboratories, field stations and experimental areas in seven regions across Canada, as well as institutes in Ottawa and elsewhere. Extensive research is conducted on forest management, forest insects and diseases and forest products.

The Research Program of the Department of Agriculture is the largest single program devoted to R & D. This program, at the Central Experimental Farm in Ottawa and in other research institutes and establishments from Vancouver to St. John's, aims to provide a scientific base for the agricultural industry with emphasis on improving the quality and yield of Canadian agricultural products.

Atomic Energy of Canada Ltd., with establishments at Sheridan Park, Chalk River and Ottawa, Ontario and Pinawa, Manitoba (Whiteshell Nuclear Research Establishment), performs applied research and development on nuclear power reactors and future nuclear power systems, as well as fundamental research in the fields of physics, chemistry, materials science and radiation biology.

The National Research Council is the largest intramural performer of basic

Le principal exécutant de travaux intra-muros de R & D est le ministère de l'Environnement, qui consacre de très fortes sommes à la R & D dans les domaines des pêches, des forêts, de la météorologie et de la pollution des eaux. Le programme de recherches intensives, dirigé par l'Office des recherches sur les pêcheries dans ses stations disséminées dans tout le pays, est un bon exemple de ses réalisations. Les recherches sur la pollution des eaux constituent l'activité principale du Centre canadien d'étude sur les eaux intérieures situé à Burlington (Ontario) et intégré au Programme des ressources en eau. De plus, le Service canadien des forêts a des laboratoires régionaux, des stations sur le terrain et des zones expérimentales dans sept régions du Canada, ainsi que des instituts à Ottawa et ailleurs. Les travaux de recherche sur la réglementation des coupes, sur les maladies et les insectes de la forêt et sur les produits forestiers sont considérables.

De tous les programmes consacrés à la R & D, c'est celui du ministère de l'Agriculture qui est le plus vaste. Ce programme, qui est réalisé à la Ferme expérimentale centrale d'Ottawa et dans d'autres instituts et établissements de recherche dispersés de Vancouver à Saint-Jean (T.-N.), a pour but de fournir à l'agriculture une base scientifique, nécessaire surtout à l'amélioration de la qualité et des rendements des produits agricoles canadiens.

L'Énergie Atomique du Canada Limitée, avec des établissements à Sheridan Park, Chalk River et Ottawa (Ontario) et à Pinawa (Manitoba) (Établissement de recherches nucléaires de Whiteshell) fait de la recherche appliquée et du développement sur les réacteurs nucléaires et sur les systèmes nucléaires de l'avenir, ainsi que de la recherche pure dans les domaines de la physique, de la chimie, des sciences des matériaux et de la radiobiologie.

Le Conseil national de recherches occupe la première place parmi les exécutants de travaux

research, devoting about 38 % of its in-house research expenditures to this end in 1972. The main laboratories are located in Ottawa. Other important research establishments include the Prairie Regional Laboratory in Saskatoon, Saskatchewan and the Atlantic Regional Laboratory in Halifax, Nova Scotia.

The R & D of the Department of National Defence is primarily performed under the Defence Research Program. The projects, carried out by the Defence Research Board, are varied, including, for example, underwater acoustics research, laser technology, and human physiology. They often have important applications in other areas as well as for defence.

intra-muros en ce qui concerne la recherche fondamentale et il lui consacre 38 % de son budget de recherche interne pour 1972. Les principaux laboratoires sont situés à Ottawa. Le Laboratoire régional des Prairies, à Saskatoon (Saskatchewan), et le Laboratoire régional de l'Atlantique, à Halifax (Nouvelle-Écosse), sont aussi d'importants centres de recherche.

Les travaux de R & D du ministère de la Défense nationale se font essentiellement dans le cadre du Programme de recherches pour la défense. Les travaux, réalisés par le Conseil de recherches pour la défense, sont variés, depuis les travaux sur l'acoustique sous-marine et la technique du laser jusqu'à physiologie humaine. Ils ont souvent d'importantes applications dans d'autres domaines que la défense.

TABLE 4.4. Current Expenditures by Major Performers of Related Scientific Activities

TABEAU 4.4. Dépenses courantes pour les principaux exécutants d'activités scientifiques connexes

Department or agency — Ministère ou organisme	1964 ^r	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^p	1972 ^p
	millions of dollars — millions de dollars								
EMR	16.1	17.0	20.6	23.4	26.7	32.4	18.6	20.4	21.3
Env.	—	—	—	—	—	—	53.1	56.0	63.3
F & F — P & F	2.2	2.8	3.6	4.5	5.6	5.3	—	—	—
N Def. — Défense	19.3	16.5	18.9	20.2	20.3	19.7	21.9	19.2	20.4
NRC — CNR	2.7	2.8	4.0	4.5	4.6	9.4	9.2	10.5	11.4
Tpt. — Tran.	16.7	17.5	18.4	20.5	21.4	22.3	0.5	0.7	0.9
Others — Autres	5.8	6.1	7.1	9.0	10.7	12.6	12.4	13.2	15.5
Total	62.8	62.7	72.6	82.1	89.3	101.7	115.7	120.0	132.8

The Department of the Environment is also the major performer of related scientific activities, accounting for over 45 % of the total intramural expenditures. Scientific data collection is the principal activity of this department (\$54.0 million in 1972), mainly performed by the Atmospheric Environmental Service. The Earth Sciences Program and the Mineral and Energy Resources Program of the Department of Energy, Mines and Resources also are substantially involved in data collection, with expenditures of \$13.8 million in 1972.

Libraries and information services are a basic requirement for the conduct and utilization of research so it is not surprising to find that most of the departments with intramural scientific programs devote at least some of their resources to scientific information. No department is predominant

Le principal exécutant de ces activités est, là aussi, le ministère de l'Environnement, avec plus de 45 % des dépenses totales intra-muros. La collecte de données scientifiques constitue l'activité principale de ce ministère (54.0 millions de dollars en 1972), exécutée surtout par le Service météorologique du Canada. Le Programme des sciences de la terre et les Programmes des minéraux et des ressources énergétiques du ministères de l'Énergie, des Mines et des Ressources ont aussi une part importante dans la collecte des données avec un total de \$13.8 millions pour 1972.

Les bibliothèques et les services d'information sont indispensables à la poursuite et la réalisation de la recherche; c'est pourquoi il n'est pas surprenant que la plupart des ministères ayant des programmes de travaux scientifiques intra-muros, consacrent au moins une partie de leurs ressources à l'information scientifique. Le Conseil national de

in this area; the National Research Council and the departments of Consumer and Corporate Affairs, Energy, Mines and Resources and the Environment will each devote about \$6 million to this activity in 1972.

The testing and standardization of products to be utilized by the Canadian Armed Forces is the intramural scientific activity of the Defence Services Program of the Department of National Defence, absorbing about \$18.4 million in 1972. The only other agency with substantial expenditures for this activity is the National Research Council with almost \$4.0 million for 1972.

recherches, le ministère de la Consommation et des Corporations, celui de l'Énergie, des Mines et des Ressources et celui de l'Environnement, lui consacreront environ \$6 million chacun en 1972.

Les tests et la normalisation des produits destinés aux Forces armées canadiennes constituent l'activité scientifique intra-muros du Programme des services de défense au ministère de la Défense nationale; cette activité absorbera environ \$18.4 millions en 1972. Le seul autre organisme dont les dépenses à ce titre soient importantes, est le Conseil national de recherches avec près de \$4.0 millions pour 1972.

Canadian Industry

L'industrie canadienne

TABLE 4.5. Industrial R & D Grants and Contracts

TABEAU 4.5. Contrats et subventions de R & D industrielle

Department or agency — Ministère ou organisme	1964 ^r	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^P	1972 ^P
	millions of dollars — millions de dollars								
AECL(1) — EACL(1)	4.0	4.7	5.6	6.5	5.6	4.9	4.4	4.9	4.6
Comm.	—	—	—	—	—	3.3	2.7	3.9	4.0
ITC — IC	19.0	20.1	21.9	25.8	31.3	45.7	52.1	67.0	82.6
N Def. — Défense	8.4	17.1	35.1	24.0	19.5	17.0	13.7	13.4	16.8
NRC — CNR	4.6	2.2	3.3	4.2	5.1	5.8	6.2	7.4	8.6
Other — Autres	0.2	0.8	1.5	1.2	1.2	1.4	1.8	2.2	3.5
Sub-total — Total partiel	33.2	44.9	67.4	61.7	62.7	78.1	80.9	98.8	120.1
AECL(2) — EACL(2)	14.0	10.9	8.1	22.0	21.7	30.9	28.9	25.8	17.5
EMR(3)	—	—	—	—	—	—	—	11.0	2.5
Total	47.2	55.8	75.5	83.7	84.4	109.0	109.8	135.6	140.1

(1) Excluding nuclear prototypes. — Excluant les centrales nucléaires prototypes.

(2) Prototype nuclear power plants. — Centrales nucléaires prototypes.

(3) Loans to Hydro-Quebec Research Institute. — Prêts à l'Institut de recherche de l'Hydro-Québec.

The Federal Government supports research and development in industry through contracts, grants, loans and special programmes. Departments such as Atomic Energy of Canada Ltd. and National Defence sometimes place contracts with Canadian firms to encourage them to develop the appropriate facilities and skills needed to enable them to exploit discoveries of government laboratories. For example, the Defence Research Board contracted for production of the ISIS-A satellite by R.C.A. Victor with the objective of transferring know-how in satellite design and fabrication to

Le gouvernement fédéral supporte la recherche et le développement dans l'industrie par des contrats, des subventions, des prêts et des programmes spéciaux. Il arrive que certains ministères ou organismes, l'Énergie Atomique du Canada Limitée et la Défense nationale, par exemple, passent des contrats avec des entreprises canadiennes pour les encourager à développer les moyens matériels et techniques qui leur permettraient de mettre à profit les découvertes faites dans les laboratoires gouvernementaux. Ainsi, le Conseil de recherches pour la défense a signé un contrat avec R.C.A. Victor pour la réalisation du satellite

industry. (4) Energy, Mines and Resources is providing loans to aid the establishment of the Hydro-Quebec Research Institute. In addition, Atomic Energy of Canada Ltd. has been assisting the provincial power commissions of Ontario and Quebec in the building and operation of nuclear prototype power plants.

The Government has also financially assisted the construction of R & D facilities for use by industry. For example, in the mid 1960's the Pulp and Paper Research Institute received grants from the Department of Forestry for its construction program. Also, the Nova Scotia Research Foundation and the New Brunswick Research and Productivity Council have received support from the Atlantic Development Board (now the Department of Regional Economic Expansion). These provincial research institutions are not part of the industrial sector, but do carry out R & D for industry. However, the major support of industrial R & D comes from special programmes designed to develop a research capacity in Canadian industry by assisting current R & D.

ISIS-A, dans le but de communiquer à l'industrie les connaissances acquises sur la conception et la fabrication de satellites(4). Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources consent des prêts pour assister la mise sur pied de l'Institut de recherches de l'Hydro-Québec. De plus, l'Énergie Atomique du Canada Limitée apporte son assistance aux commissions provinciales d'électricité de l'Ontario et du Québec pour la construction et l'exploitation de centrales nucléaires prototype.

Le gouvernement a aussi contribué financièrement à la construction d'installations de R & D à l'intention de l'industrie. Par exemple, au milieu des années 1960, l'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers a reçu des subventions du ministère des Forêts pour la poursuite de son programme de construction. De même, la Fondation de recherches de la Nouvelle-Écosse et le Conseil de la recherche et de la productivité du Nouveau-Brunswick ont reçu l'aide de l'Office d'expansion économique de la région Atlantique (maintenant au ministère de l'Expansion économique régionale). Ces institutions provinciales de recherches ne font pas partie du secteur industriel, mais elles font de la R & D pour l'industrie. Cependant, le principal soutien de la R & D industrielle vient des programmes spéciaux dont le but est de donner à l'industrie du Canada les possibilités de faire de la recherche en supportant des projets de R & D.

(4) "Submission of the Department of National Defence to the Special Committee on Science Policy of the Senate of Canada", Proceedings of the Special Committee on Science Policy, No. 4, Thursday, Oct. 24, 1968, Ottawa, 1968, p. 350.

(4) Mémoire présenté par le ministère de la Défense nationale au Comité spécial du Sénat canadien sur la politique scientifique, Délibérations du Comité spécial de la politique scientifique, n° 4, séance du jeudi 24 octobre 1968, Ottawa, page 350.

TABLE 4.6. Major Programmes in Aid of Industrial R & D

TABEAU 4.6. Principaux programmes d'aide à la R & D industrielle

Programme	1964 ^r	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^P	1972 ^P
millions of dollars - millions de dollars									
DIP(1) - PID(1)	19.0	20.1	21.5	21.2	22.8	21.2	23.8	25.6	26.0
PAIT(1) - PATI(1)	—	—	0.4	4.6	6.4	4.3	5.3	13.0	25.1
DIR - RID	2.6	3.8	5.3	4.7	4.5	4.3	4.0	4.5	4.5
IRAP(1) - PARI(1)	1.6	2.2	3.3	4.2	5.1	6.1	6.2	6.9	8.4
IRDIA - LSRDS	—	—	—	—	2.1	19.6	23.0	30.1	31.0
Total	23.2	26.1	30.5	34.7	40.9	55.5	62.3	80.1	95.0

(1) Revised to include later data for 1971 and 1972. - Les chiffres de ce tableau ont été révisés pour inclure les dernières données pour 1971 et 1972.

The Industrial Research and Development Incentives Act (IRDIA), passed in March 1967, provides general support for industrial R & D in Canada. It was first applicable to expenditures in fiscal periods ending in 1966, replacing the income tax deduction of Section 72A of the Income Tax Act. Sponsored by the Department of Industry, Trade and Commerce and aimed at increasing the overall level of research and development in Canada, it includes all technical activities essential to the development of new or improved products or processes and provides applicants with tax exempt grants or tax credits for their R & D performed in Canada. Expenditures of about \$31 million are forecast for 1972. The grants equal 25 % of the aggregate of a company's capital expenditures and any increase in current expenditures during the fiscal period over the average of the preceding five fiscal periods. In lieu of a grant, an applicant may elect to receive a tax credit. These incentives are available to all taxable Canadian corporations. For the 1966 taxable year, corporations could choose between deducting from their income tax the additional allowance for scientific research provided under Section 72A of the Income Tax Act or applying for a grant under the Industrial Research and Development Incentives Act. In 1967, and thereafter, only the incentive provided by IRDIA is available.

It is expected that increases in the overall level of research and development activities will result in an increased ability to meet competition in both domestic and export markets and a reduced dependence on imported technology. By allowing corporations to apply for grants not only for intramural and contract expenditures but also for payments to independent laboratories, industrial research associations and technical consulting services, it is anticipated that the Act will also encourage the establishment of such institutions and services. It is hoped that the Act will, in a similar manner, foster greater co-operation between industry and universities on research related to industrial problems.

It should be noted that since these IRDIA grants are for past R & D they are not included in the direct government aid reported by industry for the survey "Industrial Research and Development Expenditures in Canada."

The National Research Council's Industrial Research Assistance Programme (IRAP) was initiated early in 1962. This programme will cost \$8.4 million in 1972. IRAP has two objectives: first, "to create new research facilities within industrial companies and to expand existing facilities", and second,

La Loi stimulant la recherche et le développement scientifique (LSRDS) adoptée en mars 1967 constitue une mesure d'assistance générale à la R & D dans l'industrie. Ce programme s'est appliqué pour la première fois aux dépenses des exercices financiers se terminant en 1966, et il a remplacé la déduction d'impôt permise à l'article 72A de la Loi de l'impôt sur le revenu. Parrainé par le ministère de l'Industrie et du Commerce, ce programme a pour but d'accroître le niveau des activités de recherche et de développement au Canada. Il couvre aussi tous les travaux techniques indispensables au développement de produits ou de processus nouveaux ou améliorés et offre des subventions non imposables ou des dégrèvements fiscaux pour la R & D exécutée au Canada. On prévoit des dépenses de l'ordre de \$31 millions en 1972. Les subventions disponibles couvrent 25 % des dépenses d'immobilisations de l'augmentation des dépenses courantes par rapport à la moyenne des cinq exercices financiers précédents. Au lieu d'une subvention, une firme peut choisir de recevoir un dégrèvement fiscal. Ces stimulants sont offerts à toutes les corporations canadiennes imposables. Pour l'année de taxation 1966, les corporations pouvaient soit déduire de leur impôt sur le revenu le montant pour la recherche scientifique permis en vertu de l'article 72A de la Loi de l'impôt, soit demander une subvention en vertu de la loi stimulant la recherche et le développement scientifiques. Depuis 1967, seul le stimulant prévu par la nouvelle loi est offert.

Il est à prévoir que le relèvement du niveau général des travaux de R & D améliorera la position concurrentielle du Canada tant sur les marchés intérieurs qu'extérieurs et le rendra moins tributaire de la technologie étrangère. En permettant aux sociétés d'inclure dans leur demande de subvention non seulement les dépenses intra-muros et contractuelles, mais aussi les sommes versées aux laboratoires indépendants, aux associations de recherche industrielle et aux services de consultation, on prévoit que cette loi encouragera l'établissement d'organismes et de services de ce genre. On espère aussi que cette loi favorisera une collaboration plus étroite entre l'industrie et les universités dans la recherche de solutions aux problèmes industriels.

Il est à remarquer que les subventions reçues en vertu de la LSRDS couvrent les travaux de R & D effectués dans le passé, et ne sont donc pas incluses dans le montant d'aide gouvernementale directe rapportée par l'industrie dans l'enquête portant sur les "Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada".

Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches remonte au début de 1962. En 1972, ce programme coûtera \$8.4 millions. Ce programme a deux objectifs: premièrement, il vise à "l'établissement d'installations nouvelles de recherche au sein et à l'agrandissement des installations existantes des

"to improve communications between research workers in government and industrial laboratories". The Government, through NRC, pays the direct salaries of scientists, engineers and technicians engaged in approved research programmes undertaken by industry for five years. The company receiving the grant is expected to provide laboratory space and equipment, consumable supplies and pay overhead expenses. The initiative for submitting projects rests with industry.

Industry, Trade and Commerce also administers the Programme for the Advancement of Industrial Technology (PAIT), initiated in 1965. Expenditures are expected to reach \$25 million in 1972. The basic purpose of this programme is "to help industry help itself to improve its technological capacity and to expand its innovation activity by underwriting development projects which involve a genuine technical advance and which, if successful, offer good prospects for commercial exploitation". Non-repayable grants of up to 50 % of the cost of development and innovation of new and improved products or processes are now given instead of the original forgivable loans. The programme has also been extended to include certain non-capital pre-production costs as well as development costs. Again, the initiative in proposing projects rests with industry.

The Defence Industrial Research Programme (DIR), administered by the Defence Research Board, is expected to provide \$4.5 million to Canadian industry in 1972. Beginning in 1961, this programme was designed to "improve the ability of Canadian companies to compete for research, development, and ultimately production contracts in the United States and NATO defence markets". Preference is given to long-term projects which offer good potential for achieving major advances in performance or techniques.

The immediate objective of the Defence Industry Productivity Programme (DIP), which is administered by the Department of Industry, Trade & Commerce is to develop and sustain the technological capability of Canadian industry for the purpose of defence export sales or civil export sales arising from that capability. The development support portion of DIP now replaces the Defence Development Sharing Programme which was originally introduced in 1959. Assistance is provided through cost-sharing arrangements between the Department and Canadian firms for selected development projects. The particular sharing ratios of the total approved costs of a project may vary widely, but, generally speaking, the government matches the company's contribution. Expenditures in 1972 are expected to amount to \$26.5 million.

entreprises" et, deuxièmement, il vise à "l'amélioration des communications entre les chercheurs des laboratoires gouvernementaux et ceux des industries". Le Gouvernement, par l'entremise du CNR, paie pendant une période de 5 ans, les salaires directs des scientifiques, ingénieurs et techniciens oeuvrant dans le cadre de programmes appuyés qui sont effectués par l'industrie. L'entreprise qui reçoit la subvention doit fournir le laboratoire, l'outillage, les biens non durables et assumer les coûts d'ordre général. C'est à l'entreprise qu'incombe la responsabilité de soumettre des projets.

Le ministère de l'Industrie et du Commerce voit aussi à l'administration du Programme pour l'avancement de la technologie industrielle (PATI) qui a été mis sur pied en 1965. On s'attend à ce que ce programme coûte \$25 millions en 1972. L'objectif premier de ce programme est "d'aider l'industrie à s'aider elle-même à améliorer sa technologie, et à étendre son activité innovatrice en supportant des projets de développement qui impliquent un progrès technique réel et qui, si couronnés de succès, offrent des perspectives intéressantes d'exploitation commerciale". Des subventions non-remboursables pouvant aller jusqu'à 50 % des coûts de développement et d'innovation de produits ou processus nouveaux ou améliorés, sont maintenant accordées à la place des prêts consentis par le passé. Le programme a aussi été étendu afin d'inclure certains frais courants imputables à la pré-production ainsi que des coûts de développement. Ici aussi, les entreprises conservent l'initiative du choix des projets à proposer.

On estime que le Programme de recherche industrielle pour la défense (RID), administré par le Conseil de recherche pour la défense, fournira \$4.5 millions à l'industrie canadienne en 1972. Établi en 1961, ce programme fut conçu en vue "d'améliorer la capacité des sociétés canadiennes à soutenir la concurrence dans le secteur des contrats de recherche, de développement et ultimement, de production pour la défense sur les marchés des États-Unis et des pays de l'OTAN." On accorde la préférence aux projets à long terme qui offrent de bonnes perspectives de progrès du point de vue des réalisations ou des techniques.

L'objectif principal du Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense (PID) que le ministère de l'Industrie et du Commerce administre, est de développer et de maintenir la capacité technologique de l'industrie canadienne de façon à lui permettre de vendre sur les marchés militaires ou civils extérieurs. La portion d'aide au développement de ce programme remplace le programme à frais partagés, introduit en 1959, qui couvrirait l'industrie du matériel de défense. De l'aide est fournie à l'industrie au moyen d'un programme à frais partagés entre le ministère et les sociétés canadiennes et couvre les projets de développement choisis. La répartition des coûts totaux approuvés peut varier d'un projet à l'autre, mais de façon générale, le gouvernement fournit une somme égale à celle de l'industrie. On estime que le total des dépenses à ce titre atteindra \$26.5 millions en 1972.

Canadian Educational and
Non-profit Institutions

In 1964 the educational and non-profit institutions sector received \$22.9 million in support of R & D from the Federal Government. In 1972 this support is expected to reach \$127.8 million, an increase of over 500 % for the nine year period. This represents an average annual rate of increase of 25 %. The greatest growth, an average increase of 36 % per annum, occurred before 1969. This extremely rapid growth then slowed; expenditures in 1970 represent a 9 % increase over the previous year, and projections to 1972 indicate an average annual increase of only 7 % for the period 1969 to 1972.

Most of the monies received by this sector are in the form of grants; in 1972, of the \$127.8 million total for R & D, \$121.0 million will be in grants, both capital and current. The remaining funds are for R & D contracts (\$4.3 million) and research fellowships (\$2.5 million). In addition to support for R & D the Federal Government also provides scholarship funds, which will amount to \$13.2 million in 1972, and \$2.1 million in contracts for other related scientific activities.

Établissements canadiens d'enseignement
et organismes sans but lucratif

En 1964, le secteur des établissements d'enseignement et organismes sans but lucratif a reçu \$22.9 millions du gouvernement fédéral au titre de la R & D. En 1972, cette contribution devrait atteindre \$127.8 millions, soit une augmentation de plus de 500 % sur une période de neuf ans, ce qui constitue un taux annuel moyen d'accroissement de 25 %. C'est avant 1969 que l'on relève la croissance la plus forte, avec une moyenne de 36 % par an. Ce rythme très accéléré s'est ensuite ralenti; en 1970, les dépenses accusent une augmentation de 9 % seulement par rapport à l'année précédente, et les projections pour 1972 indiquent une augmentation annuelle moyenne de seulement 7 % pour la période allant de 1969 à 1972.

La plupart des sommes affectées à ce secteur le sont sous forme de subventions; en 1972, sur un total de \$127.8 millions pour la R & D, les subventions, pour dépenses courantes aussi bien que d'immobilisations, représenteront \$121.0 millions. Les autres sommes iront aux contrats de R & D (\$4.3 millions) et aux bourses de recherche (\$2.5 millions). En plus de l'aide à la R & D, le gouvernement fédéral accorde aussi des bourses d'étude, d'un montant total de \$13.2 millions pour 1972 ainsi qu'une somme de \$2.1 millions pour des contrats concernant d'autres activités scientifiques connexes.

TABLE 4.7. Payments to Canadian Educational and Non-profit Institutions for R & D

TABEAU 4.7. Sommes versées pour la R & D aux établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif -

Department or agency — Ministère ou organisme	1964 ^r	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^p	1972 ^p
	millions of dollars — millions de dollars								
AECB — CCEA	0.9	1.3	1.6	2.0	2.5	3.6	5.4	7.1	8.1
Env.	—	—	—	—	—	—	2.4	2.5	2.8
MRC — CRM	4.6	6.2	11.5	11.2	18.5	25.1	28.0	30.7	32.7
N Def. — Défense	2.3	2.4	2.5	3.0	3.7	3.2	3.4	3.3	3.5
NHW — SNBS	3.9	4.1	4.2	6.5	14.5	17.1	11.7	10.9	15.6
NRC — CNR	10.3	14.6	18.1	29.1	37.9	49.8	55.5	55.3	57.7
Others — Autres	0.9	1.5	4.0	4.3	5.1	4.7	6.9	8.5	7.4
Total	22.9	30.1	41.9	56.1	82.2	103.5	113.3	118.3	127.8

The National Research Council is the major source of funds for R & D in the educational and non-profit institutions sector. Funds are distributed primarily through research grants to university staff members, development and major equipment grants and also through fellowship programs. Research projects in all fields of science are supported, except in the medical sciences where

La plus grande partie des fonds utilisés dans ce secteur viennent du Conseil national de recherches. Ils sont distribués surtout sous forme de subventions à la recherche à des universitaires, mais aussi pour des programmes de bourses de recherche. Le Conseil s'intéresse aux projets de recherche dans tous les domaines de la science, excepté la médecine; pour cette dernière, l'aide vient du Conseil des recherches médicales et du

assistance is provided by the next two largest funders of R & D - the Medical Research Council and the Department of National Health and Welfare. The latter supports research in the field of health through Public Health Research Grants, National Health Grants, Fitness and Amateur Sport Grants, and the Health Resources Fund. The Health Resources Fund, which was created in 1966 to assist provinces in providing health training facilities, is the largest of these programmes and will disburse \$12.3 million in capital grants in 1972. These grants cover up to 50 % of the reasonable cost of approved projects. Since its innovation in 1966 through 1972 over \$56 million has been granted through this programme. The Medical Research Council provides R & D funds to medical schools and also to a few non-profit institutions through a programme of research grants and fellowships.

ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, deux des plus importants fournisseurs de fonds de R & D. Ce dernier soutient la recherche dans le domaine de la santé par ses subventions à la recherche sur la santé publique, les subventions à des programmes d'hygiène publique, au conditionnement et subventions physique et au sport amateur, aussi par sa Caisse d'aide à la santé. Cette Caisse, créée en 1966 pour aider les provinces à acquérir des installations de formation dans le domaine de la santé, distribuera à elle seule \$12.3 millions en subventions d'immobilisations en 1972. Ces subventions couvrent jusqu'à 50 % du coût raisonnable des projets approuvés. Depuis sa création en 1966 et jusqu'en 1972, elle a distribué plus de \$56 millions. Le Conseil des recherches médicales finance la R & D dans les facultés de médecine et dans quelques institutions sans but lucratif (hôpitaux et instituts surtout), par des subventions à la recherche et par des bourses de recherche.

Areas of Application

For the 1971 survey departments were asked to indicate both the primary and secondary applications of their current expenditures on R & D in an attempt to obtain a more meaningful description of their work. For example, the primary application of research done by the Department of Agriculture is agriculture; this does not mean, however, that there are no other applications for the research done by this department; in fact, agricultural research was reported to have applications in forestry, meteorology and weather, northern development, water resources, pollution and manufacturing industry. Table 5.1 presents a summary of the reported applications of current expenditures for R & D.

Champs d'application

Pour l'enquête de 1971, on a demandé aux ministères d'indiquer les applications premières et secondaires de leurs dépenses courantes de R & D, de manière à obtenir une description plus précise de leur travail. Par exemple, l'application première de la recherche faite par le ministère de l'Agriculture est l'agriculture; cela ne veut pas dire cependant, qu'il n'y a pas d'autres applications possibles pour la recherche faite par ce ministère; en fait, on sait qu'elle a des applications dans les champs de la forêt, la météorologie, le développement du Nord, les ressources en eau, la pollution et les industries manufacturières. Le Tableau 5.1 donne un résumé des applications des dépenses courantes de R & D.

TABLE 5.1. Current Expenditures on R & D by Field of Application

TABLEAU 5.1. Dépenses courantes de R & D par champ d'application

Field of application — Champ d'application	Intramural — Intra-muros			Extramural(1) — Extra-muros(1)			Total(1)		
	1970 ^r	1971 ^p	1972 ^p	1970 ^r	1971 ^p	1972 ^p	1970 ^r	1971 ^p	1972 ^p
	millions of dollars — millions de dollars								
Unoriented basic research — Recherche fondamentale libre	9.9	11.2	11.5	58.4	61.2	63.4	68.3	72.4	74.9
Agriculture	46.4	50.3	50.9	0.7	0.7	0.7	47.1	51.0	51.6
Construction	5.7	7.2	7.9	0.2	0.1	0.2	5.9	7.3	8.1
Defence — Défense	33.4	37.7	38.4	40.9	42.7	46.9	74.3	80.4	85.3
Fisheries — Pêches	17.9	19.3	21.7	0.9	0.8	0.8	18.8	20.1	22.5
Forestry — Forêts	17.0	18.4	15.3	0.2	0.8	0.8	17.2	19.2	16.1
Manufacturing industry — Industries manufacturières	34.3	35.5	37.0	73.8	90.9	111.1	108.1	126.4	148.1
Public health — Santé publique	6.6	6.3	7.0	4.9	5.3	6.9	11.5	11.6	13.9
Medical sciences — Sciences médicales	7.6	7.8	9.0	29.4	33.2	35.4	37.0	41.0	44.4
Meteorology & weather — Météorologie	4.7	5.5	5.9	0.5	0.4	0.7	5.2	5.9	6.6
Mineral location & extraction — Prospection et extraction minières	11.6	12.1	12.3	0.5	0.4	0.5	12.1	12.5	12.8
Northern development — Développement du nord	5.1	5.9	6.8	2.1	2.1	2.4	7.2	8.0	9.2
Pollution	9.5	11.6	12.9	1.8	1.9	2.1	11.3	13.5	15.0
Power — Energie	30.2	30.9	34.1	14.5	29.5	19.7	44.7	60.4	53.8
Space — Espace	8.6	5.8	6.7	2.9	3.8	4.2	11.5	9.6	10.9
Télécommunications	9.2	9.3	7.7	1.5	1.9	1.9	10.7	11.2	9.6
Transportation — Transports	6.0	7.1	8.0	0.9	1.0	1.5	6.9	8.1	9.5
Water resources — Ressources en eau ..	3.8	4.1	4.2	2.2	2.4	2.6	6.0	6.5	6.8
Other — Autres	11.6	13.6	15.6	14.3	16.4	18.3	25.9	30.0	33.9

(1) Excluding foreign and 'Other Canadian' performers. — Sans les exécutions à l'étranger et les autres exécutions canadiens.

No totals are given in Table 5.1 because a given project may have several applications; the same expenditures could, therefore, appear several times. Care should be taken in drawing conclusions on the basis of these data, since this is the first time such detail has been requested. Departments differ in their interpretation of this area and problems of definition, uniformity and survey procedures have not been fully resolved. One can, however, get a general idea of the applications of R & D. As might be expected, unoriented basic research is primarily extramural and carried out mainly in universities, while research within Federal establishments has more specific objectives. The major application of funds expended for R & D is the support of manufacturing industry. Other applications with large expenditures include defence, unoriented basic research, agriculture, power and medical sciences.

Category of R & D

R & D expenditures may also be classified as basic research, applied research or experimental development. There are problems, however, in such a classification. Interpretation of the terms still presents difficulty, and even if this were fully resolved there remains the problem of distinguishing the classes in a large R & D project which could include all categories. The problem is even more difficult if only the program, which consists of several projects, can be assessed. The distinction between oriented basic research and applied research is especially difficult, and there seems to be a tendency to choose the latter in cases of doubt. Statistics in this area are now collected only for intramural expenditures on R & D; the experiment with the same breakdown for extramural expenditures produced less satisfactory results and has, therefore, been dropped from the survey. In any case, it seems more reasonable to secure these estimates when surveying the institutions carrying out the actual work.

The proportion of the three categories of R & D varies with the orientation of the performers. Thus, only the National Research Council and, to a lesser extent, Atomic Energy of Canada Ltd., show substantial expenditures for basic research. The mission-oriented departments such as Agriculture concentrate on applied research and development. Over half of the total expenditures were reported as applied research. While some of this may be due to problems of

Le Tableau 5.1 ne donne pas de totaux, parce qu'un même projet peut avoir plusieurs applications; les mêmes dépenses pourraient donc apparaître plusieurs fois. Il faut être prudent lorsqu'on tire des conclusions basées sur ces données, car c'est la première fois que ces détails sont demandés. Les ministères n'interprètent pas tous cette section de la même façon et les problèmes de définition, d'uniformité et de méthodologie d'enquête n'ont pas été pleinement résolus. Il est cependant possible de se faire une idée générale des applications de la R & D. Comme l'on pouvait s'y attendre, la recherche fondamentale libre est essentiellement extra-muros, réalisée surtout dans les universités, alors que la recherche faite dans les établissements fédéraux a des objectifs plus précis. L'appui à "l'industrie manufacturière" constitue la catégorie d'application la plus importante pour les dépenses de R & D. La défense, la recherche fondamentale libre, l'agriculture, l'énergie et les sciences médicales sont d'autres applications à budget élevé.

Catégories de R & D

Les dépenses de R & D peuvent se classer en trois catégories, la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental. Cependant, cette classification elle-même pose des problèmes. L'interprétation même des termes présente encore des difficultés, et même si l'on trouvait une solution à ce problème, il resterait celui de la distinction des classes dans un projet de R & D de grande envergure qui pourrait englober toutes les catégories. Le problème est encore plus compliqué si la répartition se fait au niveau d'un programme général, composé de plusieurs projets. La distinction entre recherche fondamentale orientée et recherche appliquée est tout particulièrement difficile à faire, et il semble que, dans le doute, on ait tendance à opter pour la dernière. Les statistiques dans ce domaine ne visent maintenant que les dépenses intramuros de R & D; l'expérience faite avec la même classification pour les dépenses extra-muros n'a apporté que des problèmes plus grands encore et des résultats moins satisfaisants; c'est pourquoi elle a été abandonnée pour cette enquête. De toute façon, il paraît plus rationnel de se procurer ces estimations lors de l'enquête sur les établissements même qui font le travail.

La proportion des trois catégories varie avec l'orientation donnée à leur recherche par les exécutants. C'est ainsi que seuls le Conseil national de recherches et, dans une moindre mesure, l'Énergie Atomique du Canada Limitée indiquent des dépenses importantes pour la recherche fondamentale. Les ministères plus orientés vers leur mission propre, celui de l'Agriculture par exemple, se concentrent sur la recherche appliquée et le développement. Plus de la moitié des dépenses totales portent sur la recherche appliquée. Bien

definition, it seems fairly clear that this is the major category of R & D conducted in Federal Government establishments.

qu'une partie des estimations puisse parvenir du jeu des définitions, il semble assez évident que cette catégorie de R & D est la plus importante dans les établissements du gouvernement fédéral.

TABLE 5.2. Current Intramural Expenditures on R & D by Category of R & D

TABEAU 5.2. Dépenses courantes de R & D intra-muros par catégorie de R & D

Category of R & D — Catégorie de R & D	1970 ^r	1971 ^p	1972 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
Basic research — Recherche fondamentale	37.6	38.3	37.4
Applied research — Recherche appliquée	127.5	141.5	149.4
Experimental development — Développement expérimental	52.9	56.3	60.3
Total	217.9	236.1	247.1

Field of Science

In addition to classifying R & D by category and area of application, responding departments are requested to provide a further breakdown for their expenditures on research (basic and applied). It is thought that field of science is generally irrelevant for development because the latter is primarily an engineering matter oriented to utility rather than discipline.

Again there are major problems of definition so that these data must also be utilized with care. Really precise data on field of science cannot be obtained except perhaps at the project level itself; since the questionnaire is completed at a higher level, only general estimates of the relevant fields can be obtained.

Domaines scientifiques

À la classification de R & D par catégorie et par champ d'application, les ministères enquêtés doivent ajouter une autre répartition de leurs dépenses en recherche (fondamentale et appliquée). On pense que la classification par domaine scientifique est en général inutile pour le développement expérimental, car il s'agit surtout d'une matière technique, orientée vers l'utilité pratique plutôt que vers la discipline elle-même.

Là encore, il y a de grands problèmes de définition et ces données doivent être utilisées avec précaution. On ne peut obtenir de données vraiment précises sur les domaines scientifiques qu'au niveau du projet lui-même; comme le questionnaire est rempli à un niveau supérieur, on ne peut avoir que des approximations pour les différentes disciplines.

TABLE 5.3. Current Intramural Expenditures on Research by Field of Science

TABEAU 5.3. Dépenses courantes de R & D intra-muros par domaine scientifique

Field of Science — Domaine scientifique	1970 ^r	1971 ^p	1972 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
Life sciences — Sciences de la vie	67.1	72.8	74.3
Physical & mathematical sciences — Sciences physiques et mathématiques	32.8	33.0	32.4
Environmental sciences — Sciences de l'environnement	19.6	22.8	26.5
Engineering — Génie	45.5	51.3	53.6
Total	165.1	179.9	186.8

Mainly due to the activities of the departments of Agriculture and the Environment, the life sciences, primarily biology, are the major field of science with 40 % of the total for 1970. The engineering sciences account for 28 % and the physical sciences, 19 %. Over the three year period, 1970 to 1972, the physical sciences show an absolute decline in expenditures, while the environmental sciences increase the most rapidly from \$19.6 million in 1970 to \$26.5 million in 1972.

Grâce surtout aux activités des ministères de l'Agriculture et de l'Environnement, ce sont les sciences de la vie, la biologie surtout, qui forment le domaine scientifique le plus important avec 40 % des dépenses totales pour 1970. Les sciences techniques représentent 28 % et les sciences physico-chimiques 19 %. Au cours de la période de trois ans (1970 à 1972), les dépenses en sciences physiques ont accusé un recul absolu, alors que celles des sciences de l'environnement sont passées de \$19.6 millions en 1970 à \$26.5 millions en 1972.

PERSONNEL ENGAGED IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

In 1970 the full-time equivalent of 23,237 persons were engaged in scientific activities in Federal establishments. Of these, 21,419 were permanent staff and the remainder term, seasonal or casual employees. The Department of the Environment is the largest employer with a total, in full-time equivalent, of 7,330, of whom 1,941 were scientists and engineers. This department alone accounts for 32 % of the total reported manpower. The Department of Agriculture with a total of 4,179 employees engaged in scientific activities and Atomic Energy of Canada Ltd. with 3,763 are the next largest employers of scientific manpower. Table 6.1 provides a summary of personnel by occupation and class of scientific activity.

In this survey (1971) departments were requested to estimate the personnel engaged in all scientific activities. This question was first included in the 1970 survey - previously only personnel engaged in R & D were reported. The allocation of personnel to R & D and to the related scientific activities is difficult because the same personnel may be engaged in both activities at the same time. It is felt that this year's results are more satisfactory than those of 1970, but there is still room for improvement in this area. It is also felt that the number of personnel engaged in R & D was over-estimated in previous years when there were no alternative classifications available.

In order to enable respondents to provide the required data with the least possible extra effort, personnel were classified by Public Service Commission category rather than by the traditional survey classifications. This presents only minor problems for historical and international comparisons. Basically, the 'scientific and professional' category is the equivalent of the classification 'scientists and engineers', similarly, 'executive and administrative' approximate the former classification 'administrative - university graduates', the 'technical' classification is the same, 'administrative support' equals 'clerical' and 'operational', 'workers'.

In 1970 personnel costs represented 72 % of departmental in-house expenditures on R & D. The largest employer, Environment, spent 74 % of its R & D budget for personnel, while for the Department of Agriculture and Atomic Energy of Canada Ltd. personnel costs were 81 % and 84 % of the total, respectively.

PERSONNEL AFFECTÉ AUX ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

En 1970, le personnel affecté à des activités scientifiques dans des établissements fédéraux représentait l'équivalent de 23,237 employés à plein temps. Sur ce total, 21,419 personnes constituaient le personnel permanent et le reste regroupait les employés temporaires, saisonniers ou occasionnels. Le principal employeur est le ministère de l'Environnement, avec un équivalent de 7,330 employés à plein temps, dont 1,941 scientifiques et ingénieurs; ce chiffre représente 32 % du total de la main-d'oeuvre. Après lui, les ministères ayant les plus grands effectifs dans les activités scientifiques sont celui de l'Agriculture (4,179 personnes) et l'Énergie Atomique du Canada Limitée (3,763). Le Tableau 6.1 donne un sommaire du personnel par profession et par catégorie d'activité scientifique.

Dans l'enquête de 1971, on a demandé aux ministères d'estimer le nombre de personnes affectées à toutes les activités scientifiques. Cette question était déjà dans l'enquête de 1970; avant cette date on ne tenait compte que du personnel affecté à la R & D. La répartition des employés entre la R & D et les activités scientifiques connexes est assez difficile à faire parce que les mêmes personnes peuvent être affectées aux deux activités en même temps. On croit que les résultats de cette année sont plus satisfaisants que ceux de 1970, mais il y a encore des progrès à faire dans ce domaine. On pense que le nombre des personnes affectées à la R & D était sur-estimé pour les années précédentes, parce qu'il n'y avait pas d'autre classification possible.

Afin de faciliter la tâche aux répondants, nous avons adopté la classification de la Commission de la Fonction publique plutôt que celle des enquêtes précédentes. Cela ne pose que des problèmes mineurs dans les comparaisons d'ordre chronologique ou international. Fondamentalement, la catégorie, "sciences et professions" équivaut à la classification "scientifiques et ingénieurs"; de même, les catégories "direction et administration" se rapprochent de l'ancienne catégorie "administration - gradués universitaires"; la catégorie "technique" reste la même; la catégorie du "soutien administratif" remplace "employés de bureau" et la catégorie de "l'exploitation" prend la place de "soutien manuel".

En 1970, les coûts en personnel on représenté 72 % des dépenses internes des ministères pour la R & D. Le plus gros employeur, l'Environnement, a dépensé, pour ses employés, 74 % de son budget de R & D, alors que le ministère de l'Agriculture et l'Énergie Atomique du Canada Limitée consacraient respectivement 81 % et 84 %

Of the largest intramural performers of R & D, only the National Research Council, with 58 % expended for personnel, had a low ratio of personnel costs to total costs.

à leur personnel. Parmi les exécutants les plus importants de R & D intra-muros, seul le Conseil national de recherches, avec 58 %, maintient ses frais en personnel à un niveau relativement peu élevé par rapport à ses frais totaux.

TABLE 6.1. Personnel Engaged in Scientific Activities, 1970

TABLEAU 6.1. Personnel affecté aux activités scientifiques, 1970

Category — Catégorie	R & D	Related scientific activities — Activités scientifiques connexes	Total
	full time equivalent — équivalent à plein temps		
Executive — Direction	31	12	43
Scientific and professional — Sciences et professions	4,831	1,489	6,320
Administrative and foreign service — Administration et service extérieur	543	169	712
Technical — Technique	5,574	2,783	8,357
Administrative support — Soutien administratif	2,031	1,478	3,509
Operational — Exploitation	3,674	622	4,296
Total	16,684	6,553	23,237

TABLE 6.2. Permanent Staff Engaged in R & D, 1970, by Level of Training

TABLEAU 6.2. Personnel permanent affecté à la R & D, par niveau de formation, 1970

Category — Catégorie	No university degree — Sans grade universitaire	Bachelors — Bacheliers	Masters — Maîtres	Doctors — Docteurs	Total
Scientific and professional — Sciences et professions	65	1,432	1,089	2,184	4,770
Administrative and foreign service — Ad- ministration et service extérieur	274	205	63	32	574
Total	339	1,637	1,152	2,216	5,344

Of the total number of permanent scientists and engineers, 46 % have doctoral degrees and only 1 % have no university degree. A higher proportion of professional administrative personnel have no university degree, although most have degrees and 11 % hold doctorates.

46 % des scientifiques et ingénieurs permanents ont un doctorat et seulement 1 % n'ont pas de diplôme universitaire. Ce dernier chiffre est plus élevé pour le personnel professionnel et administratif; cependant la plupart ont des diplômes et 11 % ont des doctorats.

TOTAL NATIONAL EXPENDITURES ON R & D

An estimated \$1,057 million was spent on research and development in Canada during 1969. About 80 %, \$841 million, was for current expenditures and 20 % for capital. The major performer of R & D is the business enterprise sector. General government is the major source of funds and the second largest performer. The Federal Government accounts for almost \$540 million of the \$571 million in funds for this sector. In one sense the contribution of the government sector is underestimated in Table 7.1 because funds used from the general revenues of universities and related institutions for support of research are shown as their own funds. In fact, the source of most of these general revenues is the government sector. It is estimated that as much as 60 % of the operating and 65 % of the capital funds originate from the general government sector, and most of these funds are from the Federal Government. If these ratios were applied to the 1969 estimates, the general government sector's funding would be increased by \$85.0 million and the higher education sector's would decrease by the same amount.

TOTAL DES DÉPENSES NATIONALES DE R & D

On estime que le Canada a dépensé \$1,057 millions pour la recherche et le développement en 1969. Environ 80 % de cette somme, soit \$841 millions, a été consacrée aux dépenses courantes et le reste aux dépenses d'immobilisations. L'entreprise privée est le plus grand exécutant de R & D. L'administration publique est le pourvoyeur de fonds le plus important et le deuxième exécutant. Le gouvernement fédéral fournit près de \$540 millions sur les \$571 millions qui sont attribués à ce secteur. En fait, la contribution du secteur public est sous-estimée dans le Tableau 7.1; en effet, les universités et institutions connexes déclarent comme leurs les fonds provenant de recettes générales qu'elles emploient pour financer la recherche. En réalité, la plus grande partie de ces recettes générales proviennent du secteur gouvernemental. On estime qu'au moins 60 % des fonds de fonctionnement et 65 % des fonds d'immobilisations proviennent de l'administration publique générale, et que c'est le gouvernement fédéral qui distribue la plus grosse part de ces fonds. Si l'on appliquait ces pourcentages à 1969, les chiffres du financement du secteur de l'administration publique générale augmenteraient de \$85.0 millions et ceux du secteur de l'enseignement supérieur diminueraient d'autant.

TABLE 7.1 Total Expenditures on R & D in Canada, 1969(1)

TABLEAU 7.1 Dépenses totales de R & D au Canada, 1969(1)

Sources of funds — Provenance des fonds	Sector of performance — Secteurs d'exécution			Source of funds Total Provenance des fonds	1967	1965	1963
	Business enterprise — Sociétés commerciales	General government — Milieu gouvernementaux	Higher education and private non-profit — Enseignement supérieur et organismes privés sans but lucratif				
Business enterprise — Sociétés commerciales	312	3	1	316	278	215	148
General government — Milieux gouvernementaux	56	359	156	571	478	341	240
Private non-profit — Organismes privées sans but lucratif	—	—	9	9	7	6	4
Higher education — Enseignement supérieur	—	—	137	137	108	79	42
Foreign — Étranger	19	3	2	24	24	34	13
Performance — Total — Exécutant	387	365	305	1,057			
1967	338	318	239	895			
1965	287	244	143	675			
1963	181	188	77	447			

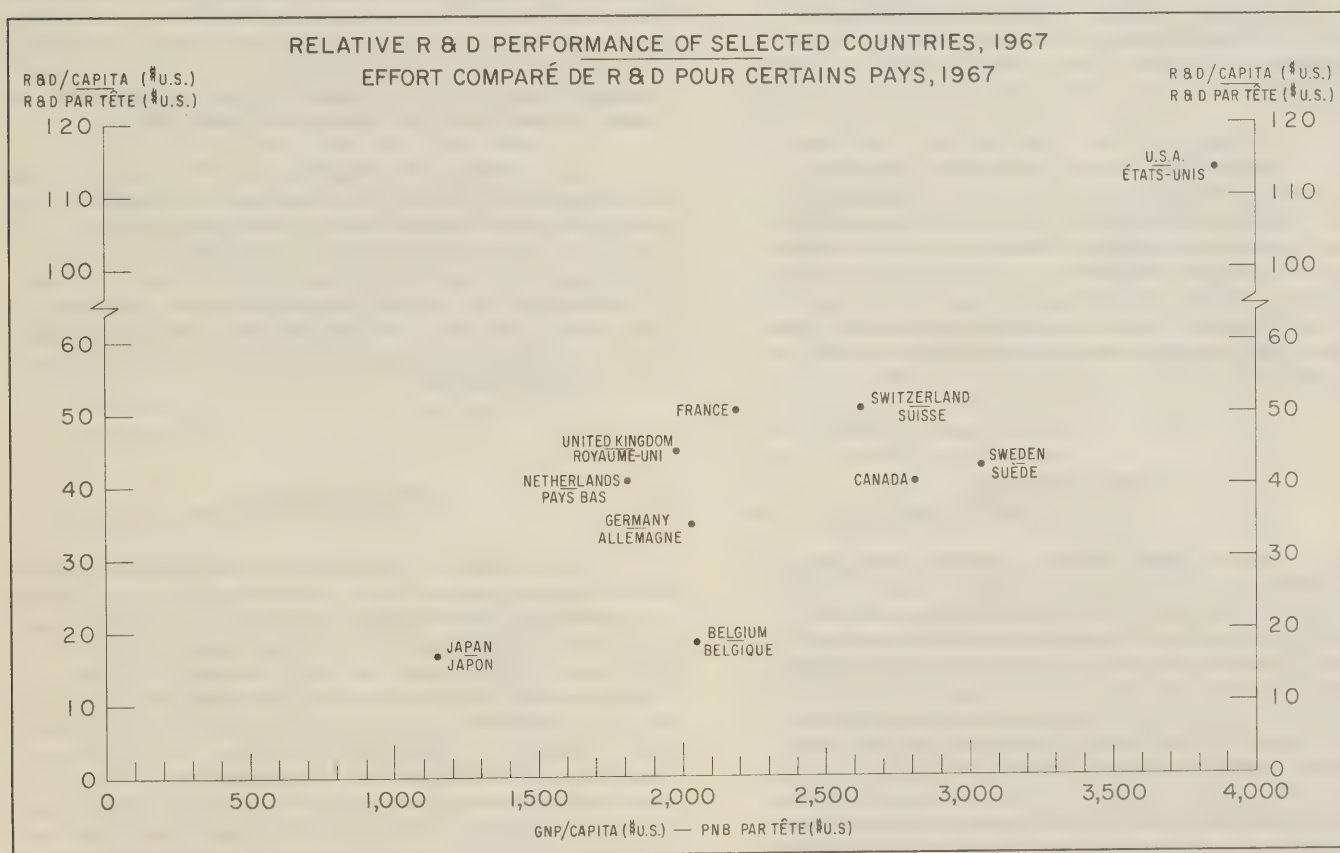
(1) Fiscal years of institutions in the various sectors closest to calendar year 1969. — Pour les institutions de tous les secteurs, année financière la plus proche de 1969.

The business enterprise sector figures are based on the Statistics Canada survey of industrial R & D expenditures in Canada. The general government sector is composed of federal and provincial governments, including the provincial research councils and foundations. Figures for provincial research organizations come from the industrial survey noted above. Provincial government, higher-education and non-profit institution expenditures are estimated by Statistics Canada.

How does Canada compare with other countries in performance of R & D? Chart 2 shows the 1967 R & D per capita in \$U.S. as related to GNP per capita for a selected group of countries for which comparable statistics are available. Of the countries studied, Canada is third in GNP/capita but sixth in terms of R & D/capita.

Les chiffres du secteur de l'entreprise commerciale sont basés sur l'enquête menée par Statistique Canada sur les dépenses de R & D industrielle au Canada. Le secteur de l'administration publique générale comprend les administrations fédérale et provinciales, ainsi que les fondations et conseils provinciaux de recherche. Les chiffres des organismes provinciaux de recherche proviennent de l'enquête dont il est question plus haut. Des estimations sont faites par Statistique Canada en ce qui a trait aux dépenses des gouvernements provinciaux, des secteurs de l'enseignement supérieur et des institutions sans but lucratif.

Quelle est la place du Canada sur le plan international en ce qui concerne la R & D? Le graphique 2 indique, en dollars américains et pour 1967, le montant pour la R & D par personne en fonction du PNB par personne, pour un groupe choisi de pays pour lesquels ont dispose de statistiques comparables. Le Canada vient au troisième rang de ces pays pour le PNB par habitant, mais au sixième pour la R & D par habitant.



Source: OECD, International Survey of the Resources Devoted to R & D in 1967 by OECD Member Countries - Statistical Tables and Notes, Vol. 5, DAS/SPR/70.9, August, 1970. Table T.

Source: O.C.D.E. International Survey of the Resources Devoted to R & D in 1967 by OECD Member Countries - Statistical Tables and Notes, vol. 5, DAS/SPR/70.9, août 1970. Tableau T.

APPENDIX

Survey Concepts and Government Accounts

Because of its economic and cultural importance science is considered important enough to warrant attempting to measure the resources devoted to it. The concepts used to establish a classification system for science do not generally correspond to Government financial records, which are based on the classifications function, sub-function, functional program and departmental programs. Departmental programs are further classified by activity and object of expenditure.

Data may be extracted from financial records when the reporting unit is wholly engaged in science or accounts separately for its scientific activities (e.g., Atomic Energy Control Board's Research Grants Program), but the expenditures would not be cross-classified by performer, science, application or activity. In most cases, moreover, scientific expenditures are not identified as such in the accounts.

Respondents must, therefore, estimate expenditures and manpower to be assigned to the various scientific classifications. This requires a knowledge of the reporting unit's scientific programmes as well as a familiarity with its financial and personnel record systems. In many cases extensive intra-unit consultation is necessary before satisfactory estimates can be made.

Classifications

The classification of expenditures on scientific activities involves estimates of varying degrees of precision. Even the expenditures of a Government program devoted entirely to science cannot be certainly distributed between activities, categories of R & D, or the other classifications of science statistics. For example, research and the related activities of scientific data collection and information may often be performed at the same time and even by the same people. A given project, if part of a larger R & D program, would be classed as research; the same project, when undertaken outside this program, might be another scientific activity.

APPENDICE

Concepts relatifs à l'enquête et comptabilité gouvernementale

L'importance économique et culturelle de la "science" est assez grande pour motiver les efforts déployés pour mesurer les ressources qui lui sont consacrées. Les concepts utilisés pour établir un système de classification des activités scientifiques ne correspondent généralement pas à ceux utilisés par le gouvernement pour sa comptabilité, où la classification se fait par fonction, sous-fonction, programmes se rapportant à une fonction et programmes ministériels. Ces derniers se divisent de plus en activité et en objet de dépense.

Lorsqu'une unité administrative ne s'occupe que de science ou maintient une comptabilité séparée pour ses activités scientifiques (par ex., le programme de subventions à la recherche de la Commission de contrôle de l'énergie atomique), il est possible d'extraire les données des dossiers financiers, mais les dépenses ne peuvent être classées par exécutant, par discipline, par champ d'application et par activité scientifique. De plus, bien souvent, les dépenses scientifiques ne figurent pas comme telles dans les rapports financiers.

Les enquêtes doivent donc se livrer à des estimations pour répartir selon les différentes classifications la main-d'oeuvre et les dépenses. Cela exige une bonne connaissance des programmes scientifiques, des dossiers financiers et des dossiers du personnel de l'unité administrative concernée. Dans bien des cas, ces estimations n'auront de valeur qu'après une consultation menée à l'intérieur de l'unité elle-même.

Classifications

Le classement des activités scientifiques amène nécessairement, des estimations dont le degré de précision peut varier. Même les dépenses d'un programme gouvernemental exclusivement consacré à la science ne peuvent pas être réparties avec certitude entre les différentes activités, catégories de R & D ou autres postes. Par exemple, la recherche et les activités connexes comme la collecte de données scientifiques et l'information se font souvent en même temps, voire par les mêmes personnes. Un projet donné sera considéré comme projet de recherche s'il fait partie d'un programme plus vaste de R & D; le même projet, s'il ne s'insère pas dans un programme de R & D pourrait par ailleurs dans une autre catégorie d'activité.

For the 1971 survey the following definitions were used:

Scientific activities are grouped into two primary classifications:

Research and experimental development:

Research and experimental development (R & D) should be considered as creative work undertaken on a systematic basis to increase the stock of scientific and technical knowledge and to use this stock of knowledge in new applications. The central characteristic of (R & D) is an appreciable element of novelty - new knowledge (new information integrated into existing hypotheses; new hypotheses derived from new facts; the re-evaluation of known data) or new products or processes are sought. The routine gathering of information to fulfill administrative or operational requirements is NOT included.

e.g.

In the field of medicine, routine autopsy on the causes of death is simply the practice of medical care and is not research; but special investigation of a particular mortality in order to establish the side effects of certain cancer treatments is research. Similarly, routine tests carried out for doctors, such as blood and bacteriological tests, are not research, but a special programme of blood tests in connection with the introduction of a new drug is applied research.

Related scientific activities:

Scientific data collection

The gathering, processing, collating and analyzing of data on natural phenomena. Data may be in the form of measurements such as observations and readings, or in the form of statistics of such measurements. These data normally result from surveys, from routine laboratory analyses or from compilations of operating records. The collection of specimens for museums, zoological or botanical displays is also included. Data collected primarily for internal administrative purposes are excluded.

Lors de l'enquête de 1971, on a utilisé les définitions suivantes:

On distingue deux groupes d'activités scientifiques:

Recherche et développement expérimental:

La recherche et le développement expérimental (R & D) doivent être considérés comme un travail systématique de création qui a pour objet d'accroître les connaissances scientifiques et techniques et de leur trouver de nouvelles applications. La principale caractéristique de toute R & D est un élément appréciable de nouveauté - nouvelles connaissances (nouvelles données en rapport avec des hypothèses existantes; nouvelles hypothèses découlant de nouvelles données; ré-évaluation de données connues) ou nouveaux produits ou procédés. Cela ne comprend pas le travail de routine de rassemblement de renseignements pour fins administratives et opérationnelles.

Voici un exemple:

En médecine, une autopsie de routine pour déterminer la cause d'un décès est simplement un acte médical: ce n'est pas de la recherche; par contre, des recherches spéciales sur un nombre déterminé de décès dans le but d'établir les effets secondaires de certains traitements du cancer constituent de la recherche. De même, les tests de routine faits à la demande de médecins, par exemple les tests sanguins ou bactériologiques, ne sont pas de la recherche; mais un programme spécial de tests sanguins lié à l'introduction d'un nouveau médicament constitue de la recherche appliquée.

Activités scientifiques connexes:

Collecte de données scientifiques

C'est le rassemblement, le traitement et l'analyse de données sur des phénomènes naturels. Ces données peuvent être recueillies sous forme de mesures (observations et lectures, par exemple) ou sous forme de statistiques de ces mesures. Elles proviennent généralement d'enquêtes, d'analyses routinières de laboratoire ou de simples rassemblements de fiches opérationnelles. Cela comprend aussi la collecte de spécimens pour les musées et les jardins zoologiques ou botaniques. Les données recueillies surtout à des fins d'administration interne sont exclues.

Data collected as part of an existing or proposed research project are NOT included in this activity - they are part of the research process. Similarly, the quantifiable development of new techniques of data collection are to be considered as R & D. The costs of analyzing existing data as part of a research project are R & D, even when the data were originally collected for some other purpose. For the present, space 'surveys' are considered R & D.

Examples of scientific data collection could be 'routine' geological, hydrographic, oceanographic and topographical surveys; maintenance of meteorological records; wildlife and fishery surveys.

Scientific information

Information and knowledge acquired as a result of scientific activities. The costs attributable to this activity are those for the operation of scientific and technical libraries, the dissemination of information or knowledge by means of scientific and technical journals, books, newsletters, computer tapes, exhibits, films or through scientific conferences and symposia.

Testing and standardization

Work directed towards the establishment of national standards for materials, devices, products and processes, the calibration of secondary standards and the non-routine quality testing, separately identifiable from R & D which may be required to identify the characteristics of materials, devices, products and processes. An example of testing might occur when an organization which requires equipment with certain capabilities purchases a few models and tests them exhaustively in order to determine if the equipment is satisfactory and, if not, what modifications are required. The quantifiable development of new measures for standards, or of new methods of measuring or testing, is included in R & D.

Feasibility studies

Technical investigations of proposed engineering projects in order to provide necessary additional information before deciding on implementation.

Les données recueillies dans le cadre d'un programme de recherche en cours ou proposé n'entrent pas en compte; elles font plutôt partie du travail de recherche. De même, on considère comme R & D toute mise au point quantifiable de nouvelles techniques de collecte de données. Les frais occasionnés par l'étude de données déjà existantes dans le cadre d'un projet de recherche reviennent à la R & D, même si les données ont été rassemblées dans un tout autre but à l'origine. A l'heure actuelle, les "relevés" sur l'espace doivent être considérées comme R & D.

Les relevés géologiques, hydrographiques, océanographiques et topographiques font partie de ces collectes de données scientifiques de routine, tout comme l'entretien des appareils météorologiques et les relevés sur la faune et les poissons.

Information scientifique

Toute information ou connaissance résultant d'activités scientifiques. On y inclut les coûts du fonctionnement des bibliothèques scientifiques et techniques et de la dissémination d'information ou de connaissances scientifiques dans des revues techniques et scientifiques, de livres, de bulletins, de bandes magnétiques, d'expositions et de films et à l'aide de conférences et de réunions scientifiques.

Tests et normalisation

Ce sont les travaux réalisés dans le but d'établir des normes nationales pour les matériaux, appareils, produits et procédés, ou dans le but de définir des normes secondaires et de préparer les tests de qualité non routiniers nécessaires à la détermination des caractéristiques des matériaux, appareils, produits et procédés. Ce genre de tests peut se produire lorsqu'une entreprise, ayant besoin de matériel spécialisé, achète quelques modèles et les soumet à des tests rigoureux en vue de déterminer si ce matériel est satisfaisant ou non, et dans ce dernier cas, déterminer les modifications à y apporter. La mise au point quantifiable de toute nouvelle mesure pour les normes, ou les nouvelles méthodes pour mesurer ou faire des tests, font partie de la R & D.

Études de faisabilité

Ce sont des études techniques faites sur des projets de génie envisagés, afin de fournir les renseignements supplémentaires nécessaires avant que la décision de les réaliser ne soit prise. Ces études précèdent l'élaboration du plan lui-même.

Scholarship programmes

Grants to individuals or institutions intended to support the education of students in the engineering, physical and life sciences. Grants intended primarily to support the research activities of individuals are considered as R & D (either R & D grants or research fellowships).

The concept of research and experimental development covers a very wide range of activities: from that of the independent researcher trying to satisfy his personal curiosity to that of a large multi-disciplinary team constructing a prototype. In order to better understand the R & D being measured it is traditionally divided into three activities of basic research, applied research and experimental development.

Now it seems difficult to consistently apply any concepts or definitions of the category of R & D to the real work situation of R & D. However, while a great deal of precision may not be possible, it is also not necessary. It is sufficient if the categories serve as general indications of the type, or the mix of types, of R & D which is being carried out.

The definitions below, used in the 1971 survey, are based largely on the assumed motivation for the work. The motivation considered is always that of the program, rather than the personal motivation of the individual scientists and engineers. The criterion of motivation may be supplemented by criteria of probable results and nature of work.

Basic research

Basic research is original investigation undertaken in order to gain new scientific knowledge with the primary purpose of contributing to the conceptual development of science. This is to say, the motivation is to add to the accumulated, objective and systematic knowledge of the inherent properties and interactions of matter, space, energy, natural phenomena and biosystems.

In free basic research the original impulse comes mainly from scientific curiosity — a particular problem seems interesting. However, oriented basic research would be more typical of basic research carried out by the Federal Government. In oriented basic research the investigation is directed towards the definition and

Programmes de bourses d'études

Ils couvrent les subventions versées à des particuliers ou à des institutions dans le but de favoriser la formation d'étudiants en génie, en sciences physico-chimiques et en science de la vie. Les sommes accordées pour aider le bénéficiaire dans ses travaux de recherche sont considérées comme des fonds de R & D (subventions de R & D ou bourses de recherche).

Le concept de recherche et développement expérimental comprend un très large éventail d'activités: depuis le chercheur indépendant qui tente de satisfaire sa curiosité personnelle jusqu'à la vaste équipe multidisciplinaire qui travaille à la construction d'un prototype. Afin de mieux saisir ce qui doit être mesuré, on divise traditionnellement la R & D en trois catégories: la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental.

Il semble difficile d'appliquer uniformément ces concepts et définitions de la catégorie R & D au travail réel de R & D. En fait, une très grande précision n'est pas toujours possible ni nécessaire. Il suffit que les catégories servent d'indications générales du type de R & D, ou du "dosage" des types de R & D exécutée.

Les définitions suivantes, utilisées dans l'enquête de 1971, sont basées sur la motivation présumée du travail. La motivation que l'on prend en considération est toujours celle du programme, et non celle des scientifiques et techniciens eux-mêmes. Au critère de motivation, on peut ajouter également ceux des résultats probables et de la nature du travail.

Recherche fondamentale

La recherche fondamentale est une recherche originale pour obtenir de nouvelles connaissances scientifiques avec pour objectif principal de contribuer au progrès de la science pour la science. Sa motivation est donc d'ajouter aux connaissances objectives et systématiques déjà acquises, en ce qui concerne les propriétés et interactions de la matière, de l'espace, de l'énergie, des phénomènes naturels et des biosystèmes.

Dans la recherche fondamentale libre, l'impulsion première vient surtout de la curiosité scientifique — intérêt que présente un problème particulier. Cependant, si le gouvernement fédéral s'occupe de recherche fondamentale, ce serait plutôt de recherche fondamentale orientée. Dans ce cas, la recherche porte sur la définition et la solution de problèmes techniques

solution of fundamental technical or scientific problems in a general area of interest.

Basic research yields new hypotheses, theories and general laws. The resulting information is usually non-negotiable and is usually freely published in scientific journals or circulated among interested colleagues. Sometimes it may be classified for security reasons. Results often affect a broad field of science and may have several ultimate applications.

Applied research

Applied research is original investigation undertaken in order to gain new scientific knowledge with the primary purpose of applying such knowledge to the solution of practical or technical problems. It is required either to determine possible uses for the findings of basic research or to select the appropriate method of achieving some specific and pre-determined objective.

The results of applied research are intended mainly to be valid for a single or limited number of products, operations, methods and systems. It develops ideas into operational forms. The knowledge or information derived from it is often patented but may also be kept secret.

Experimental development

Experimental development is the application of scientific knowledge in order to produce specific new materials, devices, products and processes (or classes thereof) or to make technically significant improvement to existing ones.

It consists of systematic work whose objective, drawing on existing knowledge, is to gather all the information necessary to provide the technical elements of the decision to produce new materials, devices, and products or to implement new processes and systems for commercial sale or operational utilization. It includes pilot plant and prototype design and testing.

e.g.:

The study of a given class of polymerization reactions under various conditions of the yield of products, and of their chemical and physical properties, is basic research.

ou scientifiques fondamentaux dans un domaine donné.

La recherche fondamentale doit conduire à l'énoncé de nouvelles hypothèses, théories et lois générales. Ses résultats ne sont pas négociables en général, et ils sont publiés en toute liberté, dans les journaux scientifiques ou communiqués à tous les intéressés. On leur donne parfois un caractère confidentiel pour fins de sécurité. Ils touchent souvent un vaste domaine de la science et ils peuvent avoir à terme, de nombreuses applications.

Recherche appliquée

C'est un ensemble d'études originales pour obtenir de nouvelles connaissances scientifiques avec pour objectif principal l'application de ces connaissances à la solution de problèmes pratiques ou techniques. Elle sert ou bien à déterminer les applications possibles des découvertes de la recherche fondamentale, ou bien à choisir les méthodes les plus aptes à réaliser certains objectifs précis pré-déterminés.

En principe, les résultats de cette forme de recherche ne s'appliquent qu'à un nombre limité de produits, d'opérations, de méthodes et de systèmes. Elle transforme des idées en des formes opérationnelles. Les connaissances ou les renseignements acquis sont souvent brevetés, mais ils peuvent aussi rester secrets.

Développement expérimental

C'est l'application de connaissances scientifiques à la production de matériaux, appareils et produits nouveaux, à l'établissement de procédés nouveaux et à l'amélioration technique de ceux déjà existants.

Toute étude systématique basée sur des connaissances acquises et dont le but est soit de rassembler les renseignements techniques requis décider ou non de la production de nouveaux matériaux, appareils ou produits, soit d'introduire de nouveaux procédés ou systèmes d'opération ou de commercialisation fait partie du développement expérimental. Cela comprend les installations-pilotes et la mise au point et l'essai de prototypes.

Voici un exemple:

Quand on étudie une catégorie donnée de réactions de polymérisation sous des conditions variées de rendement avec leurs propriétés physiques et chimiques, on fait de la recherche fondamentale; si l'on tente de

The attempt to optimize one of these reactions with respect to the production of a polymer with given physical or mechanical properties (making it of particular utility) is applied research. Experimental development then consists of the scaling up of the process optimized at the laboratory level and the investigation and evaluation of potential methods of production of the polymer and perhaps of articles to be made from it.

Respondents to the 1971 Survey

The following departments and agencies were included in the 1971 survey. Abbreviations used in the text or tables are in parentheses:

Department of Agriculture (Agr.)
Atomic Energy Control Board (AECB)
Atomic Energy of Canada Ltd. (AECL)
Canadian Arsenals Ltd.
Canadian Government Printing Bureau
Canadian International Development Agency
Canadian Patent and Development Ltd.
Canadian Post Office
Canadian Transport Commission
Central Mortgage and Housing Corporation
Department of Communications (Comm.)
Department of Consumer and Corporate Affairs
Department of Energy, Mines and Resources (EMR)
Department of the Environment (Env.)
Department of Indian Affairs and Northern Development
Department of Industry, Trade and Commerce (ITC)
Medical Research Council (MRC)

Department of National Defence (N Def.)
National Film Board
Department of National Health and Welfare (NHW)
National Museums
National Research Council (NRC)
Department of Public Works
Department of Regional Economic Expansion (REE)
Ministry of Transport (Tpt.)
Department of Veterans' Affairs

In addition, the following, now part of the Department of the Environment, is referred to in abbreviated form in the tables:
Department of Fisheries and Forestry (F & F).

rendre plus effective une des réactions dans le but de produire un polymère ayant des propriétés physiques ou mécaniques bien définies (le rendant ainsi utilisable), c'est de la recherche appliquée. Le développement expérimental consiste à élargir le champ des possibilités du procédé amélioré en laboratoire et de chercher et d'examiner les méthodes éventuelles pour la production du polymère et, peut-être même, d'articles dérivés.

Liste des Participants à l'enquête de 1971

Les ministères et organismes suivants ont été pris en compte dans l'enquête de 1971. Les abréviations utilisées dans le texte ou dans les tableaux figurent entre parenthèses:

Agence canadienne de développement international
Arsenaux canadiens Ltée
Conseil des recherches médicales (CRM)
Conseil national de recherches (CNR)
Commission canadienne des transports
Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA)
Communication (Comm.)
Energie Atomique du Canada Limitée (EACL)
Imprimerie du gouvernement canadien
Musées nationaux
Office national du film
Postes canadiennes
Société canadienne des brevets et d'exploitation Ltée
Société centrale d'hypothèques et de logement
Ministère de l'Agriculture (Agr.)

Ministère des Affaires des anciens combattants

Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien
Ministère de la Consommation et des Corporations
Ministère de la Défense nationale
Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources (EMR)
Ministère de l'Environnement (Env.)
Ministère de l'Expansion économique régionale (EER)
Ministère de l'Industrie et du Commerce (IC)
Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social (SNBS)
Ministères des Transports (Tran.)
Ministères des Travaux publics

De plus, on fait mention du ministère des Pêches et des Forêts (P & F), qui fait maintenant partie du ministère de l'Environnement.

PARTIAL BIBLIOGRAPHY OF GOVERNMENT
R & D STATISTICS

O.E.C.D.

International Survey of the Resources Devoted to R & D in 1967 by O.E.C.D. Member Countries - Statistical Tables and Notes. 5 vols, DAS/SPR/70.9, Paris, August 1970. The report for 1969 should be available soon.

Belgium

Conseil national de la politique scientifique, Rapport annuel. Series begun in 1960.

France

Délégation générale à la recherche scientifique et technique, Les moyens consacrés à la recherche et au développement par l'état. Annual since 1963.

Japan

Bureau of Statistics, Office of the Prime Minister, Report on the Survey of Research and Development in Japan. English summary and statistical table headings. Annual since 1959.

Norway

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd, Norsk forskningsvirksomhet utgifter og arsverk, Annual. English summary and table headings.

The United Kingdom

Department of Education and Science and the Ministry of Technology, Statistics of Science and Technology. Annual since 1967.

The United States of America

National Science Foundation, Federal Funds for Research, Development, and Other Scientific Activities. Annual since 1952.

BIBLIOGRAPHIE PARTIELLE DES STATISTIQUES
DE LA R & D GOUVERNEMENTALE

O.C.D.E.

International Survey of the Resources Devoted to R & D in 1967 by O.E.C.D. Member Countries - Statistical Tables and Notes. 5 vols. DAS/SPR/70.9, Paris Aout 1970.

Belgique

Conseil national de la politique scientifique, Rapport annuel. Depuis 1960.

France

Délégation générale à la recherche scientifique et technique, Les moyens consacrés à la recherche et au développement par l'état. Annuel depuis 1963.

Japon

Bureau of Statistics, Office of the Prime Minister, Report on the Survey of Research and Development in Japan. Contient un résumé et des en-têtes de tableaux en anglais. Annuel depuis 1959.

Norvège

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd, Norsk forskningsvirksomhet utgifter og arsverk. Annuel. Contient un résumé et des en-têtes de tableaux en anglais.

Le Royaume-Uni

Department of Education and Science and the Ministry of Technology, Statistics of Science and Technology. Annuel depuis 1967.

Les États-Unis d'Amérique

National Science Foundation, Federal Funds for Research, Development and Other Scientific Activities. Annuel depuis 1952.

PUBLICATIONS COURANTES DE LA DIVISION DE L'ÉDUCATION SUR LES STATISTIQUES DE LA SCIENCE

Numéro de
catalogue

Titre

- | | |
|--------|--|
| 13-202 | Dépenses de l'administration fédérale en science, exercice 1968-69. |
| 13-202 | Dépenses de l'administration fédérale en science, 1970-1972. |
| 13-203 | Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada, 1969. |
| 13-532 | Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada, 1967. |

Outre les publications précitées, Statistique Canada publie une grande variété de rapports statistiques sur le Canada tant dans le domaine économique que social. On peut se procurer gratuitement un catalogue complet des publications courantes à Statistique Canada, Ottawa, K1A 0T6.

CURRENT PUBLICATIONS OF THE EDUCATION DIVISION ON SCIENCE STATISTICS

Catalogue number	Title
13-202	Federal Government Expenditures on Science, Fiscal Year 1968-69.
13-202	Federal Government Expenditures on Science, 1970-1972.
13-203	Industrial Research & Development Expenditures in Canada, 1969.
13-532	Industrial Research & Development Expenditures in Canada, 1967.

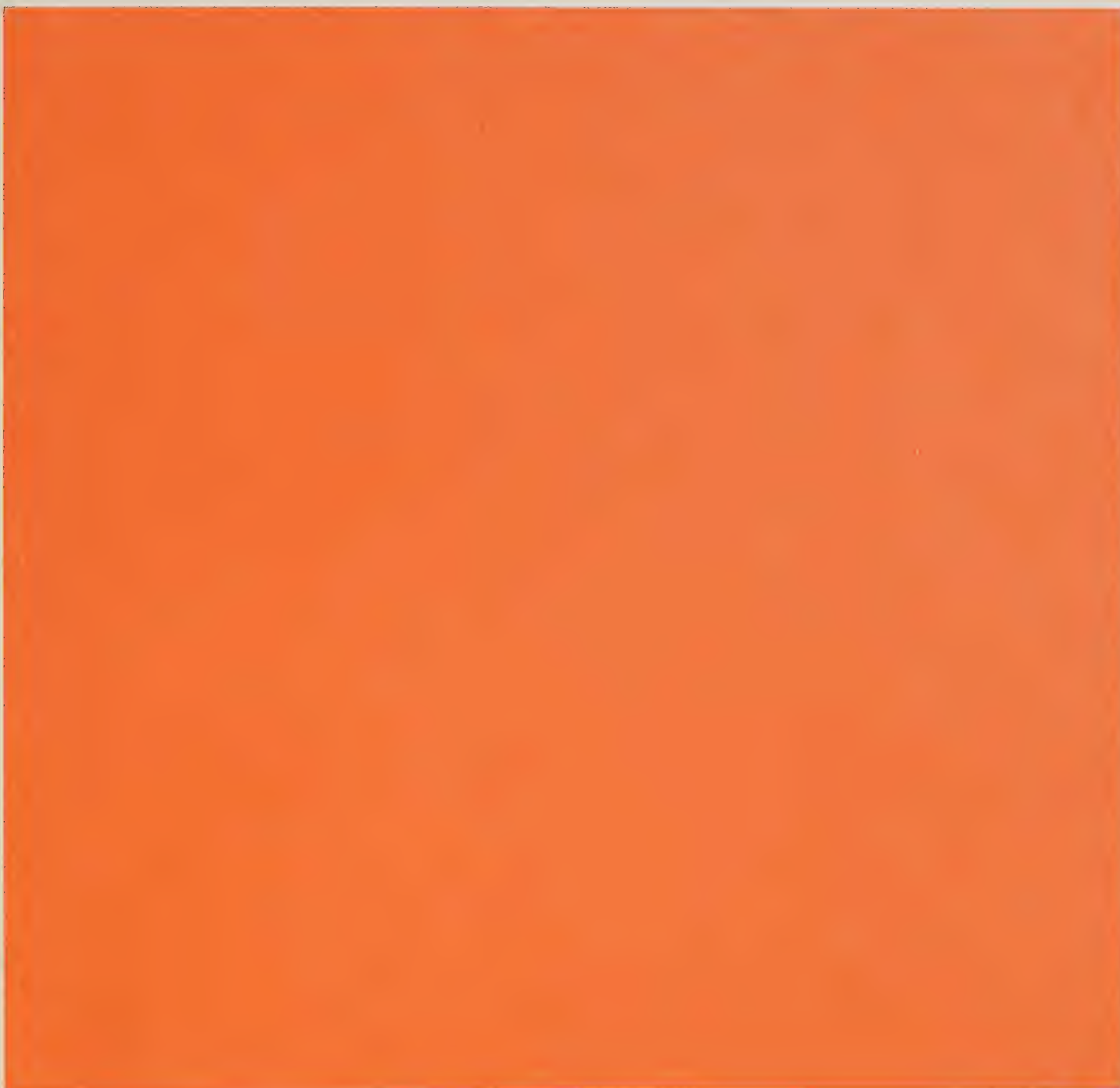
In addition to the selected publications listed above, Statistics Canada publishes a wide range of statistical reports on Canadian economic and social affairs. A comprehensive catalogue of all current publications is available free on request from Statistics Canada, Ottawa, KIA OT6.

**Federal
Government
activities in the
natural sciences**

1971-1973

**Activités de
l'administration
fédérale en
sciences naturelles**

1971-1973



STATISTICS CANADA — STATISTIQUE CANADA
Education Division — Division de l'éducation
Science Statistics Section — Section de la statistique de la science

FEDERAL GOVERNMENT ACTIVITIES IN THE NATURAL SCIENCES

ACTIVITÉS DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE EN SCIENCES NATURELLES

1971-1973

Formerly Federal Government Expenditures
on Science.

Auparavant Dépenses de l'administration
fédérale en science.

Published by Authority of
The Minister of Industry, Trade and Commerce

Publication autorisée par
le ministre de l'Industrie et du Commerce

September - 1972 - Septembre
7013-501

Price—Prix: \$1.00

Statistics Canada should be credited when republishing all or any part of this document
Reproduction autorisée sous réserve d'indication de la source: Statistique Canada

Information Canada
Ottawa

PREFACE

This report contains the results of the 1972 survey of the resources of the federal government applied to activities in the engineering and natural sciences. Data were collected on the public servants engaged in scientific activities and on the public funds used to support science in the government and other sectors. The survey is carried out annually, questionnaires being mailed in December to all departments and agencies performing or funding scientific activities.

Departmental response to the 1972 survey exceeded expectations. Nearly all the participating agencies submitted completed questionnaires by March 1, and the remaining questionnaires were received before the month's end. This, combined with the computer processing system developed in 1971, permitted the early release of preliminary data and an advanced date of publication for this report.

We wish to acknowledge with gratitude the co-operation of the departments and agencies of the federal government which participated in this survey. Much of the success of the 1972 survey is due to the efforts of officers of the Ministry of State for Science and Technology and members of the Interdepartmental Committee on Scientific Expenditures.

SYLVIA OSTRY,

Chief Statistician of Canada.

PRÉFACE

Le présent bulletin contient les résultats de l'enquête de 1972 sur les ressources du gouvernement fédéral consacrées aux activités dans les domaines du génie et des sciences naturelles. On a recueilli des données sur les fonctionnaires engagés dans des activités scientifiques et sur les deniers publics employés à aider les sciences dans le secteur public et dans les autres secteurs. L'enquête a lieu tous les ans en décembre; des questionnaires sont envoyés par la poste à tous les ministères et organismes dont on sait qu'ils exécutent ou financent des travaux scientifiques.

La participation des ministères à l'enquête de 1972 a dépassé tous les espoirs. Presque tous les organismes participants avaient rempli et renvoyé leur questionnaire le 1^{er} mars et les derniers questionnaires nous sont parvenus avant la fin du mois. Cette participation ajoutée au dépouillement mécanographique mis au point en 1971, a permis de hâter la publication de certains résultats et d'avancer la date de publication du présent bulletin.

Nous remercions de leur collaboration les ministères et les organismes fédéraux qui ont pris part à notre enquête. Une grande part du succès de l'enquête revient aux efforts des fonctionnaires du ministère d'État des Sciences et de la Technologie et des membres du Comité interministériel des dépenses en science.

SYLVIA OSTRY,

Le Statisticien en chef du Canada.

SYMBOLS

The following standard symbols are used in Statistics Canada publications:

- .. figures not available.
- ... figures not appropriate or not applicable.
- nil or zero.
- amount too small to be expressed.
- p preliminary figures.
- r revised figures.
- x confidential to meet secrecy requirements of the Statistics Act.

SIGNES CONVENTIONNELS

Les signes conventionnels suivant sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada:

- .. nombres indisponibles
- ... n'ayant pas lieu de figurer
- néant ou zéro
- nombres infimes
- p nombres provisoires
- r nombres rectifiés
- x confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique relatives au secret.

Because of rounding, some totals will not correspond exactly to the sum of the items added.

Les chiffres ayant été arrondis, certains totaux ne correspondent pas exactement à la somme des éléments.

YEARS

The years are fiscal years of the Federal Government. The year 1973, for example, is the fiscal year from 1 April 1972 to 31 March 1973.

ANNÉES

L'année de référence est l'année financière du gouvernement fédéral. Ainsi, l'année 1973 correspond à l'exercice budgétaire allant du 1^{er} Avril 1972 au 31 mars 1973.

FOREWORD

Science and science policy can no longer be considered in isolation. The current concern about the effects of 150 years of industrial technology on the physical and social environment of the world, the attempts to rationally apply science and technology in such largely social situations as addiction, population control, communications and urban development as well as to major policy areas such as the environment, the North and public health illustrate the wide ranging implications of scientific activity. The importance of science and science policy to Canada is reflected in the creation of the Science Council of Canada six years ago, the formation of the Senate Special Committee on Science Policy late in 1967 and the conversion of the Science Secretariat to the Ministry of State for Science and Technology last year.

The federal government will devote over \$880 million, almost six per cent of the total federal budget, to activities in the natural sciences in 1973. In 1971 an estimated \$1.1 billion was spent for research and experimental development (R & D) in Canada; the federal government was the principal funder and the second largest performer of R & D. Thus its policies and decisions on science are a significant factor in the progress of science in Canada. An adequate statistical base is essential for rational policy decisions.

Since 1959 Statistics Canada has surveyed the funds and manpower devoted to the natural sciences by the federal government. The requirements for these statistics have increased substantially over the years; this has been reflected by changes in their content. For example, the present interest in regional statistics resulted in the collection of these data for science, the results of which are presented for the first time in this report. The questionnaire used for the survey is a result of a continuing and comprehensive evaluation of the needs of science policy, the capabilities of the respondents and the resources of the surveying agency. This examination has taken place largely within the framework offered by the Interdepartmental Committee on Scientific Expenditures.

Timeliness is essential for policy statistics, and much of the effort on this survey for the past two years has been devoted to producing accurate data more rapidly than

AVANT-PROPOS

On ne peut plus considérer la science et la politique scientifique de façon isolée. L'intérêt couramment porté relativement aux effets de 150 ans de technologie industrielle sur l'environnement mondial à la fois physique et social, les tentatives d'application rationnelle de la science et de la technologie aux situations sociales actuelles, le contrôle de la population, les communications et le développement urbain aussi bien que les questions politiques majeures telles l'environnement, le Nord et la santé publique, tout cela illustre l'énorme étendue des implications de l'activité scientifique. L'importance accordée à la science et à la politique scientifique au Canada s'est concrétisée dans la création du Conseil des sciences du Canada il y a six ans, la formation du Comité spécial du Sénat canadien sur la politique scientifique à la fin de 1967 et la conversion du Secrétariat des sciences en le ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie l'an dernier.

L'administration fédérale consacrera au delà de \$880 millions, presque six pour cent du budget fédéral total, aux activités en sciences naturelles en 1973. En 1971, on a dépensé environ \$1.1 milliard pour la recherche et le développement expérimental (R & D) au Canada; le gouvernement fédéral fut la principale source de fonds et le deuxième plus grand exécutant de R & D. Ses politiques et ses décisions en matière de science sont donc un facteur significatif dans le progrès de la science au Canada. Un cadre statistique adéquat est essentiel à des décisions politiques rationnelles.

Depuis 1959 Statistique Canada fait le relevé des fonds et de la main-d'oeuvre consacrés aux sciences naturelles par l'administration fédérale. Les demandes pour ces statistiques ont augmenté substantiellement au cours des dernières années; ceci a eu pour conséquence de changer quelque peu leur contenu. Par exemple, l'intérêt actuel pour les statistiques régionales a résulté en la collection de ces données pour la science, lesquels résultats sont présentés pour la première fois dans ce rapport. Le questionnaire utilisé pour l'enquête est le résultat d'une évaluation constante et globale des besoins de la politique de la science, de la capacité des répondants et des ressources de l'agence faisant l'enquête. Cet examen s'est fait en grande partie dans le cadre offert par le Comité interministériel des dépenses en sciences.

Un respect rigoureux des déclarés est nécessaire pour les statistiques qui commandent des politiques gouvernementales. Aussi une grande partie des efforts faits durant les deux dernières années

in previous years. In particular, the automation of data handling procedures has permitted a substantially earlier release of data and greater flexibility in presentation. For the current survey, completed in March, 1972, preliminary statistics were released in April and an advance statement was published in May. The publication of this report has also been advanced by four months.

This publication has been made possible by the co-operation of the departments and agencies of the federal government, especially the Ministry of State for Science and Technology. The work of the Science Statistics Section is directed by Mr. H. Stead; this report was prepared by Mrs. M.J. Murphy, assisted by Mr. W.V. Mudryk.

Miles Wisenthal,
Director,
Education Division

ont été dans le but de produire des données précises plus rapidement que par le passé. En particulier, l'automatisation de la procédure de manipulation des données a permis une mise en circulation des données plus hâtive et une présentation beaucoup plus flexible. Pour la présente enquête, complétée en mars 1972, les statistiques préliminaires ont été mises en circulation en avril et un rapport préliminaire a été publié en mai. La publication de ce rapport-ci a aussi été avancée de quatre mois.

Cette publication n'aurait pu être menée à terme sans le concours des ministères et organismes fédéraux, tout particulièrement le ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie. La Section de la Statistique de la science est sous la direction de M.H. Stead; la présente enquête a été menée par Mme M.J. Murphy, avec l'aide de M. W.V. Mudryk.

Miles Wisenthal,
Directeur,
Division de l'éducation

TABLE OF CONTENTS

	Page
Introduction	9
General	9
The 1972 Survey	9
Total Federal Government Expenditures on Science	12
Classes of Scientific Activities	15
Performers of Scientific Activities ...	19
General	19
The Federal Government	20
Canadian Industry	27
Canadian Educational and Non-profit Institutions	33
Research and Experimental Development	42
Areas of Application	42
Category of R & D	44
Field of Science	45
Personnel Engaged in Scientific Activi- ties	47
Total National Expenditures on R & D ..	51
Appendix	53
Survey Concepts and Definitions	53
Respondents to the 1972 Survey	58
Computer Tabulations Available	59

STATISTICAL TABLES

Table	Page
1. Total Expenditures on Science, by De- partment and Performer, 1973	62
2. Total Expenditures on Science, by Activity, 1964 to 1973	63
3. Total Expenditures on Science, by Performer, 1964 to 1973	64
4. Current Expenditures on R & D, by Performer, 1964 to 1973	64
5. Total Intramural Expenditures on R & D, by Department, 1964 to 1963	65
6. Payments to Canadian Industry for R & D, by Department, 1964 to 1973	66
7. Payments to Canadian Educational and Non-profit Institutions for R & D, by Department, 1964 to 1973	67
8. Total Expenditures on Science, by Government Function, 1964 to 1973	68
9. Current Expenditures on Science, by Activity and Principal Application, 1973	69

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	9
Généralités	9
L'enquête de 1972	9
Total des dépenses consacrées aux sciences par l'administration fédérale	12
Catégories d'activités scientifiques	15
Exécutants d'activités scientifiques	19
Généralités	19
L'administration fédérale	20
L'industrie canadienne	27
Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif	33
Recherche et développement expérimental	42
Champs d'application	42
Catégories de R & D	44
Domaines scientifiques	45
Personnel affecté aux activités scienti- fiques	47
Total des dépenses nationales en R & D	51
Appendice	53
Concepts et définitions relatifs à l'en- quête	53
Participants à l'enquête de 1972	58
Tableaux d'ordinateurs disponibles	59

TABLEAUX STATISTIQUES

Tableau	Page
1. Dépenses totales pour la science par mi- nistère et par exécutant, 1973	62
2. Dépenses totales pour la science, par ac- tivité	63
3. Dépenses totales pour la science, par exécutant	64
4. Dépenses courantes en R & D, par exécu- tant	64
5. Dépenses totales intra-muros en R & D, par Ministère	65
6. Sommes versées à l'industrie canadienne pour la R & D	66
7. Sommes versées pour la R & D aux établis- sements canadiens d'enseignement et or- ganismes sans but lucratif	67
8. Dépenses totales pour la science, par fonction du gouvernement	68
9. Dépenses courantes intra-muros pour la science, par activité et par application principale, 1973	69

TEXT TABLES

Table	Page
1.1. Non-budgetary Costs of Scientific Activities, 1973	11
2.1. Science Estimates and Total Estimates, 1973	13
2.2. Science and Function, 1973	14
3.1. Expenditures by Scientific Activity	15
3.2. Major Sources of Funds for R & D	16
3.3. Major Sources of Funds for Related Scientific Activities	17
4.1. Current Expenditures by Performer	19
4.2. Major Performers of Scientific Activities	20
4.3. Regional Distribution of Intramural Expenditures on Scientific Activities, 1971	27
4.4. Federal Support of Industrial R & D	28
4.5. Major Programs in Aid of Industrial R & D	29
4.6. Payments to Canadian Educational and Non-profit Institutions for Scientific Activities	34
5.1. Current Expenditures on R & D, by Field of Application	42
5.2. Current Intramural Expenditures on Research, by Field of Science	45
6.1. Personnel Engaged in Scientific Activities, 1972	48
6.2. Regional Distribution of Federal Government Personnel Engaged in Scientific Activities, 1972 ...	49
6.3. Permanent Staff Engaged in R & D, by Level of Training, 1972	50
7.1. Total Expenditures on R & D in Canada, 1970	52

CHARTS

Chart	Page
1. Federal Government Current Expenditures on Science, 1964 to 1973	12
2. Payments to Canadian Universities for Scientific Activities, by Province, 1971	33
3. Current Intramural Expenditures by Category of R & D	44
4. Principal Federal Employers of R & D Personnel, 1972	50

TABLEAUX SOMMAIRES

Tableau	Page
1.1. Dépenses non-budgétaires consacrées aux activités scientifiques	11
2.1. Budget de la science et budget des dépenses, 1973	13
2.2. Science et fonction, 1973	14
3.1. Dépenses par activité scientifique ...	15
3.2. Principales sources des fonds de R & D	16
3.3. Principales sources des fonds affectés aux activités scientifiques connexes	17
4.1. Dépenses courantes, par exécutant	19
4.2. Principaux exécutants d'activités scientifiques	20
4.3. Répartition régionale des dépenses administratives fédérales d'ordre interne consacrées aux activités scientifiques, 1971	27
4.4. Subvention fédérale à la R & D dans l'industrie	28
4.5. Principaux programmes d'aide à la R & D dans l'industrie	29
4.6. Sommes versées aux établissements canadiens d'enseignement et sans but lucratif pour les activités scientifiques	34
5.1. Dépenses courantes de R & D par champs d'application	42
5.2. Dépenses courantes de R & D intramuros par domaine scientifique	45
6.1. Personnel affecté aux activités scientifiques, 1972	48
6.2. Répartition générale du personnel de l'administration fédérale affecté aux activités scientifiques, 1972 ..	49
6.3. Personnel permanent affecté à la R & D par niveau de formation, 1972	50
7.1. Dépenses totales de R & D au Canada, 1970	52

GRAPHIQUES

Graphiques	Page
1. Dépenses courantes de l'administration fédérale pour les sciences, 1964 - 1973	12
2. Sommes versées pour les activités scientifiques aux universités canadiennes, par province, 1971	33
3. Dépenses courantes de R & D intramuros par catégorie de R & D	44
4. Principaux employeurs fédéraux du personnel affecté à la R & D, 1972	50

INTRODUCTION

General

The complexity of modern society presents many problems requiring scientific and technological solutions. The effective allocation of society's resources to deal with these problems and to improve the quality of life requires a rational science policy. Statistics on scientific activities, both past and present, are a necessary element in the decision making process.

The surveys of science conducted by Statistics Canada are intended to provide part of the necessary analytical data. These surveys cover the allocation of resources to scientific activities; as yet no generally useful method has been devised to measure the results of this allocation, and this is a major problem now confronting those concerned with science policy. Much can be learned, however, from the data now collected, and the surveys are continually changing to meet user requirements. These statistics are provided to international agencies, such as the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), for comparative studies, and in Canada to the Ministry of State for Science and Technology, the Treasury Board Secretariat and major funding agencies as well as persons in politics, industry and universities.

The 1972 Survey

The 1972 survey continues the format initiated in the 1971 survey. There were no essential changes in the content of the questions; however, there were some additions. For the first time regional expenditure data were requested. Departments were asked to provide a geographic breakdown for in-house scientific expenditures and personnel. In addition, similar information was requested for payments to Canadian universities; the responding department was requested to identify funding in this sector by individual university and by type of funding (e.g. grants, contracts, scholarships, etc.). This new information was requested for the completed fiscal year only

INTRODUCTION

Généralités

La complexité de notre société moderne comporte de nombreux problèmes que l'on ne saurait résoudre, sans faire appel à la science et à la technique. Si l'on veut répartir efficacement les ressources dont la société doit disposer pour s'occuper de ces problèmes et améliorer la qualité de la vie, il faut adopter une politique scientifique rationnelle. La statistique des activités scientifiques passées et actuelles constitue un élément nécessaire de toute prise de décision à cet égard.

Les enquêtes sur les sciences menées par Statistique Canada sont destinées à fournir une partie des données analytiques nécessaires. Ces enquêtes concernent la répartition des ressources selon les activités scientifiques. Il reste encore à trouver une méthode qui permette en général de mesurer valablement les résultats de cette répartition; il s'agit là d'un très gros problème auquel doivent actuellement faire face tous ceux qui se préoccupent de politique scientifique. On peut malgré tout tirer grand profit des données qui ont été collectées, et les enquêtes évoluent constamment dans le but de répondre aux besoins des utilisateurs. Ces statistiques sont fournies à des organismes internationaux, par exemple, à l'Organisation pour la coopération et le développement économique (O.C.D.E.), à qui il permet de faire des études comparées; au Canada, elles sont envoyées au Ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie, au Secrétariat du Conseil du trésor et aux principaux organismes de financement de même qu'aux hommes politiques, aux industries et aux universités.

L'enquête de 1972

L'enquête de 1972 se présente sous la même forme que celle de 1971. Essentiellement, le contenu des questions est demeuré le même; on a toutefois apporté des additions. C'était la première fois que l'on demandait des renseignements sur les dépenses régionales. On a demandé aux ministères de fournir une répartition géographique des dépenses scientifiques internes et du personnel. De plus, on a demandé le même genre de renseignements pour les paiements destinés aux universités canadiennes; le ministère enquêté devait identifier le financement destiné à chaque université et en préciser le type (subventions, contrats, bourses d'étude, etc.). Ces nouveaux renseignements ne devraient porter que sur l'année financière terminée (1971); à cause de la date

(1971); due to the timing of the survey this was the latest year for which complete information would be available. Previously this regional information was requested separately by the Ministry of State for Science and Technology. It was incorporated into the survey to reduce the number of requests for information on science and to permit correlation with survey data.

As in the preceding survey report the non-budgetary ('indirect') costs of scientific activities are again excluded from the data presented. These costs include services provided by other departments such as the Department of Labour and the Department of Public Works, the value of accommodation provided by the respondent program and the portion of Administration Program costs attributable to scientific activities. Departments were asked to estimate these costs but not to include them as expenditures on science. In past years these costs had been included, but because of the difficulties in identifying and attributing them to scientific activities, the results were considered unsatisfactory. In addition there is a major conceptual problem involved. The inclusion of accommodation costs, whether for accommodation provided by the Department of Public Works or in the reporting department's own buildings, in a series which also includes capital expenditures results in a significant, but as yet indeterminable, amount of double-counting. This is because accommodation estimates are based on a market rental rate which includes an amortization factor. If both the capital expenditures for a building and the accommodation estimates for the same building are included in a time series there is a definite element of double counting.

It is necessary, however, to determine these costs to provide federal government data that would be comparable to those of industry. Further, there appears to be a trend toward converting some of the costs into direct charges to program budgets. For example, since April 1, 1972 the Post Office has been charging departments for mail services previously provided free (although reported as a non-budgetary item). Thus it would appear desirable to prepare a total cost series in addition to the present series which represents the direct budgetary expenditures for scientific activities. The problem is currently under review, and it is hoped that a total cost series can be published late in the year. Table 1.1 shows the estimated non-budgetary costs from the 1972 survey.

d'enquête, c'est la dernière année pour laquelle des renseignements complets étaient disponibles. Auparavant, le Ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie demandait ce renseignement régional séparément. On a intégré cette question dans l'enquête, ce qui réduit le nombre de demandes de renseignements sur les sciences et permet de faire la corrélation avec les données de l'enquête.

Dans le rapport de l'enquête de 1971, les dépenses non budgétaires (indirectes) des activités scientifiques ne sont toujours pas prises en compte. Ces dépenses comprennent les services fournis par d'autres ministères, tels que le ministère du Travail et le ministère des Travaux publics, la valeur des logements fournis par les enquêtés et la partie des dépenses au titre du programme d'administration qui se rapporte aux activités scientifiques. Les ministères devaient évaluer ces dépenses mais ne pas les compter comme des dépenses consacrées aux sciences. Autrefois, on incluait ces dépenses mais comme il était difficile de les classer et de les ventiler entre les activités scientifiques, le résultat était jugé insatisfaisant. Cela pose en outre un grave problème de principes. Si l'on inclut les coûts de logement, (logement fourni par le ministère des Travaux publics ou par le ministère enquêté) dans une série qui comprend également des dépenses d'investissement, il se produira d'importants chevauchements dont l'ampleur ne peut cependant encore être évaluée. La cause de ces doubles décomptes est que le logement est évalué à partir du taux de location sur le marché, dans lequel entre un facteur d'amortissement. Lorsque les dépenses d'investissement pour un édifice et les estimations du logement pour ce même édifice sont toutes deux comprises dans une série chronologique, il y a forcément double décompte.

Il est toutefois nécessaire de déterminer quelles sont ces dépenses si l'on veut disposer sur l'administration publique fédérale de données comparables à celles de l'industrie. De plus, il semble qu'on ait tendance à convertir certaines dépenses budgétaires directes. Par exemple, depuis le 1^{er} avril 1972, le ministère des Postes fait payer par les divers ministères les services postaux qu'il fournissait autrefois gratuitement (il s'agit toutefois d'une dépense non budgétaire). Il serait donc souhaitable d'élaborer une série sur les dépenses totales en complément de la série actuelle qui présente les dépenses budgétaires directes consacrées aux activités scientifiques. La question est à l'étude et on espère pouvoir publier une série sur les dépenses totales au cours de l'année. Le tableau 1.1 présente l'estimation des dépenses non budgétaires selon l'enquête de 1972:

TABLE 1.1 Non-budgetary Costs of Scientific Activities

TABLÉAU 1.1 Dépenses non budgétaires consacrées aux activités scientifiques

Cost — Dépenses	1971	1972	1973
	millions of dollars — millions de dollars		
Services provided by other departments — Services fournis par les autres ministères	48.8	56.5	63.8
Accommodation in own buildings — Logement dans ses propres édifices	37.6	40.7	42.9
Administration Program costs attributable to scientific activities — Dépenses au titre du programme d'adminis- tration se rapportant aux activités scientifiques	15.5	23.3	24.9
Total	101.9	120.5	131.6

Three new respondents were added to the survey in 1972 — the International Development Research Centre, the National Harbours Board and the Saint Lawrence Seaway Authority. The International Development Research Centre is not, strictly speaking, a government agency. However, as the federal government provides the bulk of the Centre's budget and since there is no other more suitable sector, it was felt desirable to include the Centre in this report to more completely reflect federal government activities. The National Harbours Board and Saint Lawrence Seaway Authority were included because it was determined that their activities fell within the scope of the survey.

The data were processed by computer making possible the early release of detailed data in the form of computer printed tables. Preliminary results were released in April; in May an advance statement for this publication was produced. Computer processing generates a variety of tables; it is often possible to create data tables specified to users' needs. A list of detailed tables available on request is provided at the end of the publication. Readers desiring additional information and/or tables should contact the Science Statistics Section, Education Division, Statistics Canada.

Response to the survey in terms of both timeliness and quality of data exceeded all expectations. This was primarily due to the efforts of the departmental officials completing the returns and the invaluable support provided by the members of the Inter-departmental Committee on Scientific Expenditures and officials of the Ministry of State for Science and Technology.

Trois nouveaux enquêtés ont été ajoutés en 1972: le Centre de recherches pour le développement international, le Conseil des ports nationaux et l'Administration de la voie maritime du Saint-Laurent. Le Centre de recherches pour le développement international n'est pas, à proprement parler, un organisme public. Toutefois, comme l'administration fédérale fournit la majeure partie de son budget et qu'aucun autre secteur ne lui convient mieux, on a cru bon d'inclure le Centre dans le présent bulletin afin de mieux rendre compte des activités de l'administration fédérale. On a inclus le Conseil des ports nationaux et l'Administration de la voie maritime du Saint-Laurent parce qu'on a établi que leurs activités faisaient partie du champ de l'enquête.

Les résultats de la présente enquête ont été dépouillés par ordinateur, ce qui a permis de hâter la publication de données détaillées sous forme d'imprimés d'ordinateur. En avril, on a publié des résultats provisoires et en mai, des renseignements préliminaires. Le dépouillement mécanographique fournit une variété de tableaux et souvent, il est possible de créer des tableaux pour répondre aux besoins des utilisateurs. Une liste des tableaux détaillés que l'on peut demander apparaît à l'appendice du présent bulletin. Pour tout autre renseignement ou tableau on pourra se mettre en rapport avec la Section de la statistique de la science, Division de l'éducation, Statistique Canada.

La participation à l'enquête de 1972 et la qualité des données ont plus que comblé tous les espoirs. Ce succès est dû surtout au travail des fonctionnaires qui ont rempli les questionnaires et à l'aide inestimable des membres du Comité interministériel des dépenses en sciences et des fonctionnaires du Ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie.

TOTAL FEDERAL GOVERNMENT EXPENDITURES
ON SCIENCE(1)

In the decade since 1964 federal government expenditures on scientific activities will almost triple, from \$301 million in 1964 to \$881 million in 1973. The most rapid growth occurred in the first six years of this period when current expenditures were increasing at an average rate of 15 %. After 1969 the rate of increase levels off at an average of 11 % for the period through 1973.

The real growth of scientific activities is probably less than indicated. The expenditure data in the present series are in current dollars and do not reflect the effect of cost and price increases. Since there is as yet no measure of research output it is not possible to determine how much such increases have been balanced by increased output. In order to give a general idea of the effects of inflation Chart 1 shows total current expenditures in current dollars and deflated by 6 %, a commonly postulated inflation-sophistication factor.

(1) The terms 'science' and 'scientific activities' as used in this publication do not include the human sciences.

TOTAL DES DÉPENSES CONSACRÉES AUX SCIENCES PAR
L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE(1)

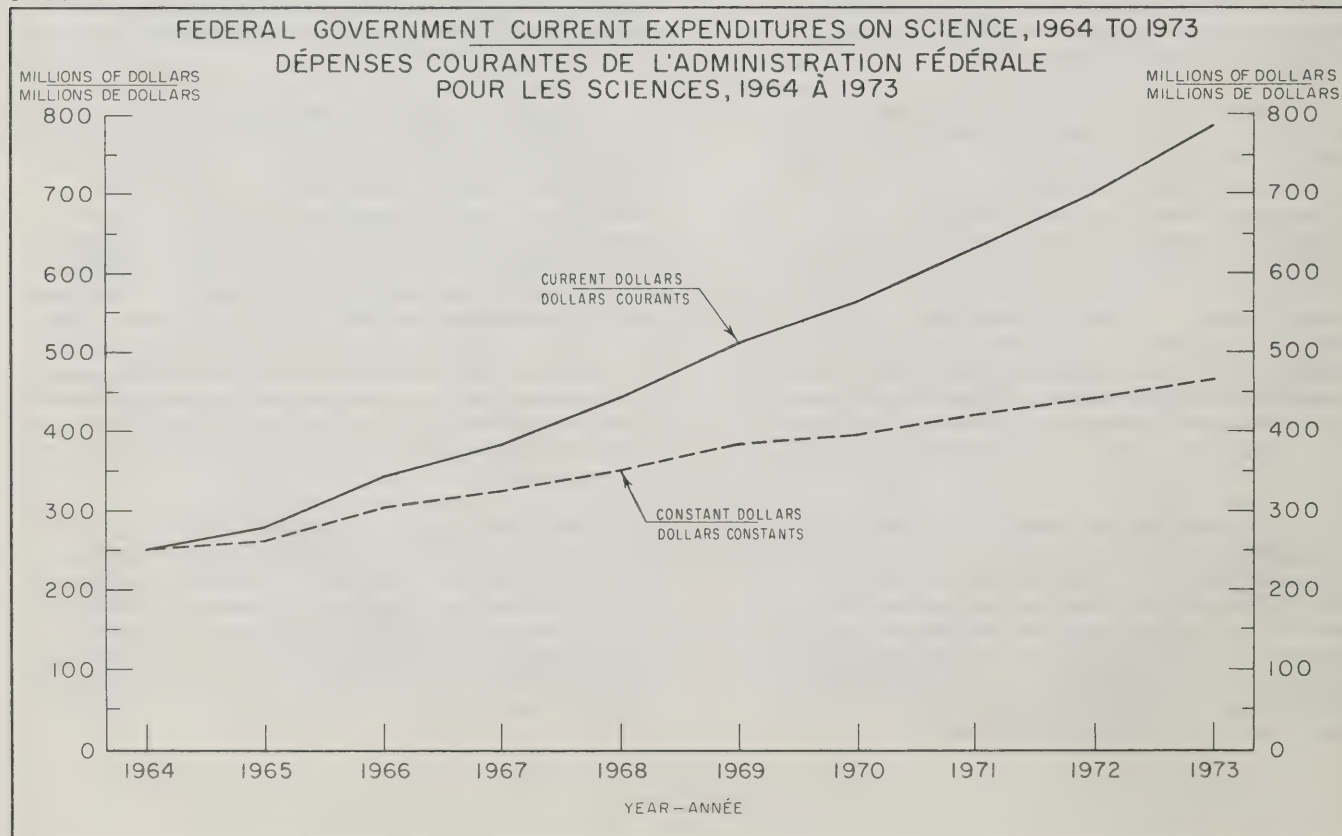
Au cours de la décennie qui a débuté en 1964, les dépenses de l'administration fédérale en science auront presque triplé, passant de 301 millions en 1964 à 881 millions de dollars en 1973. L'augmentation la plus forte s'est produite au cours des six premières années, période où le taux moyen de croissance des dépenses courantes était de 15 %. Après 1969 et jusqu'en 1973, ce taux se stabilise à une moyenne de 11 %.

L'augmentation réelle des activités scientifiques est probablement moins forte qu'en apparence. Les données sur les dépenses de la présente série sont en dollars courants, donc ne rendent pas compte des augmentations de coût et de prix. Comme il n'est toujours pas possible de mesurer le produit de la recherche, on ne saurait déterminer dans quelle mesure l'augmentation du rendement compense celle des frais. Toutefois pour donner une idée générale des effets de l'inflation, le graphique 1 indique les dépenses courantes totales, d'abord en dollars courants, puis avec un dégonflement de 6 % facteur d'inflation et de complexité le plus communément admis.

(1) Les termes 'science' et 'activités scientifiques' employés dans cette publication ne comprennent pas les sciences humaines.

CHART-1

GRAPHIQUE-1



Estimated expenditures for scientific activities in 1973 represent almost 6 % of the total federal budgetary estimates. Since 1970 scientific expenditures have been held constant at about 5 % of the federal budget; it is expected that once the supplementary estimates are included in the total, the same should also be true for 1973. Scientific expenditures were reported by 29 departments and agencies in this survey; 11 of them will spend more than \$10 million for science in 1973. Table 2.1 shows the relative importance of science estimates to total estimates for the 11 major spenders.

Selon les prévisions, les dépenses consacrées aux sciences en 1973 représentent près de 6 % de l'ensemble du budget fédéral. Depuis 1970, les dépenses scientifiques sont demeurées constantes (environ 5 % du budget fédéral); lorsque le budget supplémentaire aura été ajouté au total, ce pourcentage devrait être le même pour 1973. Selon la présente enquête, 29 ministères et organismes ont effectué des dépenses scientifiques; 11 d'entre eux consacreront plus de 10 millions de dollars aux sciences en 1973. La tableau 2.1 indique l'importance relative des sciences dans le budget de ces 11 principaux utilisateurs.

TABLE 2.1. Science Estimates and Total Estimates, 1973

TABLEAU 2.1. Budget de la science et budget des dépenses, 1973

Department or agency — Ministère ou organisme	Estimated expenditures on science — Prévisions pour la science	Total budgetary estimates — Total des prévisions	Science as % of total — La science comme p. 100 du total
	\$'000,000		
Agriculture	69.9	285.3	25
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Limitée	68.1	79.0	86
Canadian International Development Agency — Agence canadienne de développement international	13.7	262.3	5
Communications	23.8	30.0	79
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	59.8	89.1	67
Environment — Environnement	204.6	234.7	87
Industry, Trade and Commerce — Industrie et Commerce ...	100.4	261.7	38
Medical Research Council — Conseil de recherches médicales	38.0	38.0	100
National Defence — Défense nationale	87.4	1,940.0	5
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien- être Social	29.6	2,908.3	1
National Research Council — Conseil national de recherches	143.3(1)	142.0	100
Others — Autres	41.9	9,478.9	--
Total	880.5	15,749.3	6

(1) Includes funds from other sources. — Comprend des fonds d'autres sources.

Table 2.2 presents both science and total estimates by government function for 1973. Scientific expenditures were allocated to functions by program in accordance with the 1973 Estimates ('Blue Book'), which is also the source of the total estimates figures. This same allocation has been extended back over the time series and is presented in a larger table in the Statistical Tables at the end of this report. Economic development and support is the principal function of scientific support, while health and welfare is the major function of the total.

Le tableau 2.2 contient pour 1973 les prévisions budgétaires pour la science et les prévisions totales, selon la fonction. Les dépenses scientifiques ont été réparties par programme, selon le Budget des dépenses de 1973 (livre bleu), d'où proviennent également les chiffres sur les prévisions totales. Cette même répartition a été détaillée dans la série chronologique et est présentée dans l'appendice statistique à la fin du présent bulletin. Il est facile de constater à partir du tableau 2.2 que l'expansion et le soutien économiques sont la principale fonction de l'aide aux sciences alors que la santé et le bien-être social sont la principale fonction du total.

TABLE 2.2. Science and Function, 1973

TABLÉAU 2.2. Science et fonction, 1973

Function — Fonction	Science estimates — Prévisions pour la science	Total estimates — Total des prévisions
	\$'000,000	
1. General government services — Services généraux du gouvernement	0.8	795.2
2. Foreign affairs — Affaires étrangères	18.2	371.6
3. Defence — Défense	87.6	1,946.4
4. Transportation and Communications — Transports et communi- cations	90.1	1,110.0
5. Economic development and support — Expansion et soutien économiques	597.4	2,240.4
6. Health and welfare — Santé et bien-être social	72.4	3,831.1
7. Education assistance — Aide à l'éducation	—	667.0
8. Culture and recreation — Culture et loisirs	12.3	368.2
9. Fiscal transfer payments — Paiements de transfert fiscal ..	—	1,307.2
10. Public debt — Dette publique	—	2,160.4
11. Internal overhead expenses — Frais généraux internes	1.8	951.1
Total	880.5	15,749.3

CLASSES OF SCIENTIFIC ACTIVITIES

In addition to research and experimental development (R & D), data are collected on five other classes of scientific activities. These activities, often grouped as 'related' scientific activities, include: scientific data collection, scientific information, testing and standardization, feasibility studies and scholarship programs. The operational definitions used in the survey are reproduced in the Appendix. Although these are important activities in their own right, they are included in the survey primarily to ensure more reliable R & D estimates. If no alternate classifications were available, the estimates for R & D would tend to be higher than they are now. Estimates of total federal government expenditures by activity are presented in Table 3.1 for alternate years.

CATÉGORIES D'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE

En plus des données sur la recherche et le développement expérimental (R & D), on recueille des données sur cinq autres catégories d'activité scientifique. Ces activités, souvent appelées "connexes" sont: la collecte des données scientifiques, l'information scientifique, les essais et la normalisation, les études de faisabilité et les programmes de bourses d'étude. On trouvera en appendice les définitions pratiques employées lors de l'enquête. Bien que ces activités aient leur importance propre, elles ont été prises en compte dans l'enquête principalement dans le but de donner plus de poids aux estimations de R & D. S'il n'y avait pas d'autre possibilité de classement, les estimations de R & D seraient sans doute plus élevées qu'actuellement. Les estimations des dépenses totales de l'administration fédérale selon l'activité scientifique de deux ans en deux ans apparaissent au tableau 3.1.

TABLE 3.1. Expenditures by Scientific Activity

TABEAU 3.1. Dépenses par activité scientifique

Scientific activity — Activité scientifique	1965	1967	1969 ^r	1971 ^r	1973 ^p
	millions of dollars — millions de dollars				
<u>Current expenditures — Dépenses courantes:</u>					
R & D	206.1	286.5	393.7	460.5	563.8
Data collection — Collecte de données	35.7	45.4	51.3	78.2	116.0
Information	13.0	17.8	22.7	31.6	42.3
Testing and standardization — Tests et normalisation	16.9	22.0	25.5	38.9	40.5
Feasibility studies — Études de faisabilité	0.7	1.2	5.4	7.0	9.2
Scholarships — Bourses d'études	4.2	9.4	12.6	13.5	14.1
Sub-total — Total partiel	276.6	382.3	511.2	629.7	785.9
<u>Capital expenditures — Immobilisations:</u>					
R & D	56.2	73.3	98.2	87.6	77.0
Related scientific activities — Activités scientifique connexes	4.6	9.6	12.3	10.7	17.6
Sub-total — Total partiel	60.7	82.9	110.6	98.4	94.7
Total	337.4	465.3	621.8	728.1	880.5

Research and experimental development is the principal scientific activity. Almost 72 % of the total current expenditures on scientific activities in 1973 will be devoted to R & D; with slight variations this proportion has held constant for the past ten years. Capital expenditures have fluctuated considerably, reaching a high of \$110.6 million in 1969. Such expenditures are quite variable and can be altered dramatically by the start or conclusion of one

La recherche et le développement expérimental (R & D) constituent la principale activité scientifique. Près de 72 % des dépenses courantes totales consacrées aux activités scientifiques porteront sur la R & D en 1973; cette proportion est demeurée constante au cours des dix dernières années, à de légères variations près. Les dépenses d'investissement ont varié considérablement, avec un sommet de 110.6 millions en 1969. Ces dépenses relativement variables peuvent être affectées énormément par la mise en

large building project. For example, much of the present decline in capital expenditures is due to a decrease in expenditures for prototype nuclear power plants by Atomic Energy of Canada Limited, which reached a high of over \$24 million in 1971 and are not expected to exceed \$2 million in 1973.

chantier ou l'achèvement d'un seul grand ensemble d'édifices. Par exemple, une forte partie de la diminution actuelle des dépenses d'investissement est due à la baisse des dépenses affectées aux centrales nucléaires prototypes de l'Énergie atomique du Canada, Limitée, pour lesquelles on a en 1971 atteint un sommet supérieur à 24 millions de dollars, le total de 1973 ne devant pas dépasser 2 millions de dollars en 1973.

TABLE 3.2. Major Sources of Funds for R & D

TABEAU 3.2. Principales sources des fonds de R & D

Department or agency — Ministère ou organisme	1971 ^r	1972 ^p	1973 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
Agriculture	53.5	57.3	67.0
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Limitée	80.0	64.0	65.5
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	29.4	31.1	31.9
Environment — Environnement	74.9	90.2	96.9
Industry, Trade and Commerce — Industrie et Commerce ...	71.5	89.2	100.2
Medical Research Council — Conseil de recherches médicales	32.7	34.4	36.1
National Defence — Défense nationale	50.2	51.8	52.9
National Research Council — Conseil national de recherches	106.9	110.1	115.6
Others — Autres	49.1	65.2	74.8
Total	548.2	593.3	640.9

Three departments — Industry, Trade and Commerce, National Research Council, and Environment — together will provide virtually half the funds for research and experimental development. The 1973 expenditures of the Department of Environment are almost entirely for intramural activities (\$88.5 million), while those of Industry, Trade and Commerce are entirely in support of extramural R & D, mainly in industry. The National Research Council, on the other hand, has a substantial mix of intramural and extramural spending, with \$45.2 million of the \$115.6 million total allocated to intramural research activities. This is also true, to a lesser extent, of Atomic Energy of Canada Limited and the Department of National Defence. The other major funders of R & D are either principally performers — Agriculture, Energy, Mines and Resources — or funders — Medical Research Council.

The expenditures of the federal government for related scientific activities are almost entirely for intramural opera-

Près de la moitié des fonds de recherche et de développement expérimental proviendront de trois sources: du ministère de l'Industrie et du Commerce, du Conseil national de recherches, et du ministère de l'Environnement. Les dépenses de 1973 au ministère de l'Environnement ont été presque entièrement consacrées à des activités d'ordre interne (88.5 millions de dollars) alors que celles du ministère de l'Industrie et du Commerce sont entièrement d'ordre externe et surtout seront poursuivies dans l'industrie. Le Conseil national de recherches, quant à lui, consacre ses fonds à des dépenses d'ordre interne et externe, c'est-à-dire que 45.2 millions des 115.6 millions de dollars (total) iront à des activités de recherches internes. Tel est également le cas, mais à un degré moindre, de l'Énergie atomique du Canada, Limitée et du ministère de la Défense nationale. Les autres principaux organismes de financement de R & D sont soit principalement des exécutants (Agriculture, Énergie, Mines et Ressources) ou principalement des organismes de financement (Conseil des recherches médicales).

Les dépenses consacrées par l'administration fédérale aux activités scientifiques connexes se limitent presque entièrement à des activités

tions. Of the \$239.7 million forecast for 1973, almost 200 million will be spent intramurally. The Department of Environment is by far the major funder of these activities, allocating almost \$103 million to intramural activities.

d'ordre interne. Des 239.7 millions prévus pour 1973, presque \$200 millions seront consacrés à des dépenses internes. Le ministère de l'Environnement est de loin le plus important organisme de financement de ces activités; en effet, il consacre près de 103 millions de dollars aux dépenses au titre d'activités internes.

TABLE 3.3. Major Sources of Funds for Related Scientific Activities

TABLERAU 3.3. Principales sources des fonds affectés aux activités scientifiques connexes

Department or agency — Ministère ou organisme	1971 ^r	1972 ^p	1973 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	22.4	26.8	27.9
Environment — Environnement	73.6	85.5	107.7
National Defence — Défense nationale	34.3	33.5	34.6
National Research Council — Conseil national de recherches	19.5	23.9	27.8
Others — Autres	30.1	37.3	41.7
Total	179.9	207.0	239.7

Scientific data collection — the gathering processing, collating and analysing of data on natural phenomena — is the principal related scientific activity supported by the federal government, accounting for almost one-half of the 1973 estimated expenditures for such activities. The Department of Environment is both the major funder and performer of this activity, spending nearly \$80 million for intramural scientific data collection in 1973. Examples of this activity include the accumulation and analysis of meteorological data by the Atmospheric Environment Service, geological surveys conducted by the Geological Survey of Canada, and the collection of data on land capability under the Canada Land Inventory.

La collecte de données scientifiques (le rassemblement, l'exploitation, l'assemblage et l'analyse des données sur des phénomènes naturels) est la principale activité scientifique connexe subventionnée par le gouvernement fédéral; elle représente près de la moitié des dépenses prévues pour ces activités en 1973. Le ministère de l'Environnement est à la fois le principal organisme de financement et le principal exécutant de cette activité puisqu'il dépensera près de 80 millions pour la collecte interne de données scientifiques en 1973. Cette collecte comprend par exemple l'accumulation et l'analyse de données météorologiques par le Service météorologique du Canada, la tenue d'enquêtes géologiques et la collecte de données sur les possibilités de rendement des terres, dans le cadre de l'Inventaire des terres du Canada.

The scientific information activities of the federal government include the operation of libraries and the dissemination of scientific information and knowledge. The National Research Council provides extensive scientific information services through the National Science Library, the Information Exchange Centre, the Technical Information Service and the publication of scientific research journals as well as supporting symposia and conferences. Consumer and Corporate Affairs will spend \$6.2 million providing patent information services in 1973. Total scientific information expenditures of the federal government will reach \$42 million in 1973.

Les activités d'information scientifique du gouvernement fédéral comprennent la mise en oeuvre de bibliothèques et la diffusion de l'information et des connaissances scientifiques. Le Conseil national de recherches assure des services importants d'information scientifique grâce à la Bibliothèque scientifique nationale, au Centre d'échanges de renseignements, au Service d'information technique et à la publication de journaux scientifiques de même que par le soutien qu'il accorde à la tenue de colloques et de conférences. Le ministère de la Consommation et des Corporations consacrera 6.2 millions aux services de renseignements sur les brevets en 1973. Les dépenses totales de l'administration fédérale au titre de l'information scientifique atteindront 42 millions en 1973.

Testing and standardization is a major scientific activity of the Canadian Armed Forces, with expenditures of over \$32 million, all intramural, in 1973. The total for all departments for 1973 is expected to be \$40 million. The National Research Council is the second largest spender with \$4 million. Projects in this area include the testing of equipment (e.g., Post Office testing of mail handling machinery) and the development of national standards for materials, products and processes (e.g., the National Building Code prepared by the National Research Council and associated committees).

Feasibility studies are a small (less than \$10 million in 1973) but important activity, which often precede the implementation of a full-scale R & D project. Approximately one-third of these expenditures are for studies carried out in federal establishments, the remainder contracted out to industry.

The amounts shown as scholarships include only those programs intended to assist the scientific education of the recipients. Awards designated as scholarships, but which actually support the recipient in a research project, are considered to be funds for R & D. In 1973 such research fellowships will amount to \$8 million, while scholarship programs receive \$14 million. Scholarship programs are funded almost entirely by the National Research Council, the Canadian International Development Agency and the Medical Research Council. The latter two departments primarily support students in the medical sciences; the National Research Council provides virtually all the federal support in other natural science fields with scholarships totalling \$8.6 million in 1973.

Les essais et la normalisation constituent une partie importante de l'activité scientifique des Forces armées canadiennes avec des dépenses prévues (toutes d'ordre interne) de 32 millions de dollars en 1973. On prévoit que le total des dépenses pour tous les ministères sera de 40 millions. Le Conseil national de recherches vient au deuxième rang avec des dépenses de 4 millions de dollars. C'est dans cette catégorie que se placent les essais de matériel (par exemple, la mise à l'épreuve des appareils de manutention du courrier par les Postes) ainsi que la mise au point de normes nationales pour les matériaux, produits et procédés (exemple: le Code national du bâtiment, oeuvre du Conseil national de recherches et des comités associés).

Les études de faisabilité constituent une activité importante bien que moins coûteuse (moins de 10 millions en 1973) qui précèdent fréquemment le lancement de grands programmes de R & D. Environ un tiers de cette somme est consacré à des études réalisées dans des établissements fédéraux, le reste étant confié sous contrat à l'industrie.

Les sommes qui figurent sous la rubrique "bourses d'études" ne couvrent que les programmes d'aide à la formation scientifique des bénéficiaires. Les subventions désignées comme bourses d'études mais qui en réalité financent un travail de recherches, sont considérées comme des fonds de R & D. Le total de ces bourses de recherches s'élèvera à 8 millions de dollars en 1973, les programmes de bourses d'études se voyant attribuer 14 millions. Les programmes de bourses sont financés presque exclusivement par le Conseil national de recherches, par l'Agence canadienne de développement international et par le Conseil des recherches médicales. Ces deux derniers accordent la priorité aux étudiants en médecine; le Conseil national de recherches apporte pratiquement toute l'aide fédérale dans les autres domaines des sciences naturelles et attribuera en 1973 des bourses représentant 8.6 millions de dollars.

PERFORMERS OF SCIENTIFIC ACTIVITIES

EXÉCUTANTS D'ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

General

Most of the expenditures of the federal government on scientific activities have been for work done in its own establishments. However, since 1964, when intramural work accounted for 74 % of the current expenditures, there has been a substantial decrease in the proportion of intramural funding. In 1973 approximately 59 % of the total current expenditures will be intramural. Much of the change is due to increased funding of extramural research and development. In 1964, of the current R & D expenditures, 68 % were intramural; in 1973 it is estimated that only 50 % of these expenditures will be for intramural R & D. Most of the related scientific activities funded by the federal government continue to be conducted in its own establishments (82 % of current expenditures in 1973).

Généralités

La plupart des dépenses consacrées par l'administration fédérale aux activités scientifiques sont allées à des travaux réalisés dans ses propres établissements. Toutefois, depuis 1964, date à laquelle ces travaux internes représentaient 74 % des dépenses courantes, la proportion des dépenses internes a sensiblement diminué. En 1973, 8 % des dépenses courantes seront d'ordre interne. En grande partie, cela provient de ce que l'on consacre une partie croissante des fonds à la recherche et au développement expérimental d'ordre externe. En 1964, 59 % des dépenses courantes en R & D étaient d'ordre interne; en 1973, on prévoit que le montant de ces mêmes dépenses tombera à 50 %. La majorité des activités scientifiques connexes financées par le gouvernement fédéral continuent à être réalisées dans des établissements fédéraux (82 % des dépenses courantes en 1973).

Almost all the payments to extramural performers go either to Canadian industry or to educational and non-profit institutions. These sectors will, therefore, be discussed separately. The foreign sector consists primarily of support for Canadians studying abroad. The 'other Canadian' sector includes provincial research councils and foundations, provincial governments and individuals not working in any other sector. Table 4.1 provides a breakdown of current expenditures on scientific activities by sector of performance as reported in the present survey. The results of this survey indicate that the trend towards increasing support of industry and the leveling-off of support to the educational sector which became apparent in the 1971 survey will continue into 1973.

La presque totalité des paiements au titre de travaux externes va soit à l'industrie canadienne ou à des établissements d'enseignement et des institutions sans but lucratif. Ces secteurs seront donc abordés séparément. Le secteur "exécutants à l'étranger" concerne surtout l'aide aux Canadiens qui étudient à l'étranger. Le secteur "autres exécutants canadiens" englobe les fondations et les conseils de recherches provinciaux, les gouvernements provinciaux, ainsi que les personnes ne figurant dans aucun autre secteur. Le tableau 4.1 contient une ventilation des dépenses courantes consacrées aux activités scientifiques, selon le secteur d'affectation et d'après les résultats de l'enquête actuelle. Ces dernières indiquent que l'on tend de plus en plus à aider le secteur industriel et que l'aide au secteur de l'enseignement se stabilise; cette tendance est apparue lors de l'enquête de 1971 et se poursuivra en 1973.

TABLE 4.1 Current Expenditures, by Performer

TABLEAU 4.1 Dépenses courantes, par exécutant

Performer — Exécutant	1971 ^r	1972 ^p	1973 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
Federal government — Administration fédérale	369.9	412.1	463.9
Canadian industry — Industrie canadienne	129.6	147.0	174.0
Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif	116.3	125.6	130.6
Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	9.8	13.0	10.2
Foreign — Exécutants à l'étranger	4.1	4.0	7.2
Total	629.7	701.7	785.9

The Federal Government

The entire range of scientific activities is performed in the establishments of the federal government. From free basic research to the development of highly specialized technology, these activities constitute a major portion of the total scientific effort in Canada. Some departments have whole programs devoted to research, for example, the Department of Agriculture's Research Program. In others research is but a small proportion of the total budget. Table 4.2 shows the principal performers of both R & D and the related scientific activities as reported in the survey. It should be noted that these figures include the administration costs of programs for the support of extramural scientific activities, although these amounts are not significant for any year shown. For some departments, notably Industry, Trade and Commerce and the Medical Research Council, administration costs are the only intramural expenditures; these departments do not themselves engage in scientific activities.

L'administration fédérale

Toutes les activités scientifiques se retrouvent dans les établissements de l'administration fédérale. Ces activités vont de la recherche fondamentale libre jusqu'au développement de techniques hautement spécialisées et elles constituent une partie importante de l'ensemble du travail scientifique au Canada. Certains ministères consacrent des programmes entiers à la recherche, par exemple le Programme de recherches du ministère de l'Agriculture. Pour d'autres, la recherche n'absorbe qu'une faible portion du budget total. Le tableau 4.2 indique les principaux exécutants de R & D et d'activités connexes selon les résultats de l'enquête. Il est à noter que ces chiffres comprennent les frais d'administration des programmes d'aide aux activités scientifiques externes, sommes relativement insignifiantes cependant pour les années indiquées. Dans certains cas, et plus particulièrement en ce qui concerne le ministère de l'Industrie et du Commerce et le Conseil des recherches médicales, les frais d'administration sont les seules dépenses d'ordre interne, du fait que ces services eux-mêmes ne poursuivent aucune activité scientifique.

TABLE 4.2. Major Performers of Scientific Activities(1)

TABLEAU 4.2. Principaux exécutants d'activités scientifiques(1)

Activity and department — Activité et ministère	1971 ^r	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
<u>R & D:</u>			
Agriculture	46.6	49.2	54.7
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Limitée	31.3	33.7	36.3
Communications	7.8	8.2	9.9
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	15.2	19.5	22.5
Environment — Environnement	50.8	59.8	64.9
National Defence — Défense nationale	30.4	33.5	33.3
National Research Council — Conseil national de recherches	39.0	39.3	42.4
Others — Autres	11.6	14.6	17.8
Total	232.7	257.8	281.8
<u>Related scientific activities — Activités scientifiques connexes:</u>			
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et Corporations	5.2	6.2	6.9
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	18.9	22.5	25.0
Environment — Environnement	61.6	71.8	92.8
National Defence — Défense nationale	33.3	32.3	33.5
National Research Council — Conseil national de recherches	10.3	11.6	12.7
Others — Autres	7.9	9.9	11.2
Total	137.2	154.3	182.1

(1) Current expenditures. — Dépenses courantes.

The Department of Environment performs the greatest amount of intramural research and development (\$65 million in 1973) as well as related scientific activities (\$93 million). This department, which officially came into being June 11, 1971, was created from the former Department of Fisheries and Forestry and the following additional elements: the Canadian Meteorological Service of the Ministry of Transport; the Air Pollution Control and Public Health Engineering Divisions from the Department of National Health and Welfare; the Water Resources Program from the Department of Energy, Mines and Resources; the Canada Land Inventory from the Department of Regional Economic Expansion; and, the Canadian Wildlife Service from the Department of Indian Affairs and Northern Development. These have been organized into five services: the Fisheries Service; the Lands, Forests and Wildlife Service; the Atmospheric Environment Service; the Environmental Protection Service; and the Water Management Service.

The various elements which now make up the Department of Environment were in themselves major performers of scientific activities; it is the collection of all these into one large department rather than any new allocations which has made Environment the principal performer of scientific activities.

The many scientific interests of Environment are expressed in the variety of research carried out. A major performer of R & D is the Fisheries Service, with over \$23 million for current intramural R & D in 1973. One of its major concerns is research in water pollution. Much of the activity in this area is centered at the Fisheries Research Board's Freshwater Institute in Winnipeg. In addition the Service conducts research on the abundance of fish and the effects of fishing as well as harvesting techniques and methods of increasing the resource and commercial products. For example, the chilled sea water research of the Fisheries Research Board has assisted industry by preventing waste and up-grading fish processing standards. Also, experiments are well underway at the Board to develop a rainbow trout industry in shallow prairie lakes.

The Lands, Forests and Wildlife Service consists of three main sections. The Lands Directorate is concerned with land classification, land inventory and land-use planning. Its scientific activities principally involve data collection and information services. The Canadian Forestry Service conducts most of Canada's research into

Le ministère de l'Environnement est le principal exécutant de recherche et de développement internes (65 millions en 1973) et d'activités scientifiques connexes (93 millions). Ce ministère existe officiellement depuis le 11 juin 1971 et il est constitué de l'ancien ministère des Pêches et des Forêts auquel on a ajouté: le Service de la météorologie (du ministère des Transports); les Divisions de la lutte contre la pollution atmosphérique et du génie sanitaire (du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social); le Programme des recherches hydrauliques (du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources); la Direction de l'inventaire des terres du Canada (du ministère de l'Expansion économique régionale) et le Service canadien de la faune (du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien). On en a constitué cinq services: le Service des pêches, le Service des terres et forêts et de la faune, le Service de l'environnement atmosphérique, le Service de protection de l'environnement et le service de gestion des eaux.

Les divers éléments qui constituent maintenant le ministère de l'Environnement étaient des exécutants importants d'activités scientifiques; si le ministère de l'Environnement est devenu le principal exécutant d'activités scientifiques, c'est du fait de la réunion de tous ces éléments en un seul ministère plutôt qu'à la suite d'une nouvelle attribution de crédits.

La variété des recherches entreprises par ce ministère témoigne de ses nombreux intérêts scientifiques. L'un des principaux exécutants de R & D est le Service des pêches dont les dépenses courantes en R & D interne atteignent 23 millions de dollars en 1973. L'une de ses grandes préoccupations est la recherche en matière de pollution de l'eau, domaine dont une grande partie de l'activité est exercée à l'Institut des eaux douces de l'Office des recherches sur les pêcheries de Winnipeg. De plus, le Service mène des recherches sur l'abondance du poisson et sur les conséquences de la pêche, de même que sur les techniques de production et les méthodes permettant d'augmenter la quantité des produits d'origine et commerciaux. Par exemple, les recherches sur l'eau froide de mer effectuées par l'Office des recherches sur les pêcheries ont aidé l'industrie par l'élimination de pertes et par une amélioration des normes de conservation du poisson. De plus, l'Office procède activement à des expériences destinées à développer la culture de la truite arc-en-ciel dans les lacs peu profonds des Prairies.

Le Service des terres et forêts et de la faune comprend trois sections principales: la Direction générale des terres s'occupe de la classification, de l'inventaire et de l'utilisation planifiée des terres. Ses activités scientifiques comportent principalement la collecte de données et des services de renseignements. Le Service canadien des forêts effectue des recherches dans la

the protection and utilization of forest resources and the improvement of tree growth, spending almost \$16 million for current intramural R & D in 1973. It operates regional laboratories, field stations and experimental areas across Canada. Research on the protection and preservation of wildlife continues to be the responsibility of the Canadian Wildlife Service (\$6 million in 1973).

The Atmospheric Environment Service performs basic atmospheric research such as studies of atmospheric electricity and applied research to support forecasting and data collection activities. Work is done on the climates of Canada and the application of meteorological information to other scientific activities, such as pollution research. In addition, the Service is a major provider of scientific data through its meteorological data collection activities (current intramural expenditures of \$48 million in 1973). Other related activities include the development and testing of meteorological instruments and the operation of the National Library of Meteorology at Toronto.

The Environmental Protection Service is a new organization with Environment and has the principal responsibility for dealing with environmental problems, especially in the development and enforcement of environmental protection regulations and controls. Its principal scientific activity is data collection (\$2 million in 1973).

The Water Management Service gathers data on water quality and quantity, conducts research on the scientific aspects of the behaviour of water, improved methods of water and waste water treatment, and the development of water treatment technology. It gathers, analyzes and disseminates marine information; identifies and studies natural and man-made disturbances in the marine environment; conducts hydrographic charting; and, carries out geophysical bathymetric mapping. Intramural R & D expenditures will reach almost \$15 million in 1973, scientific data collection, \$21 million. Major capital resources continue to be devoted to the construction of the Canada Centre for Inland Waters at Burlington, Ontario, where much of the research activity is centered.

The Department of Agriculture's Research Program is the largest single program devoted entirely to research, with expected current expenditures of \$50.1 million for intramural research in 1973. Most of the agricultural research in Canada is conducted through this program at the Central Experimental Farm in Ottawa and at regional

majeure partie du Canada sur la protection et l'utilisation des ressources forestières et sur l'amélioration de la croissance des arbres; il consacrera près de 16 millions à la R & D interne en 1973. Il dirige des laboratoires régionaux, des stations sur le terrain et des zones expérimentales dans l'ensemble du Canada. La recherche sur la protection et la conservation de la faune demeure la responsabilité du Service de la faune (6 millions de dollars en 1973).

Le Service de l'environnement atmosphérique s'occupe de recherche fondamentale sur l'atmosphère, par exemple, de l'étude de l'électricité atmosphérique, et des recherches appliquées destinées à la prévision et à la collecte de données. On étudie le climat du Canada et l'utilisation des renseignements météorologiques à d'autres fins scientifiques, telles que la recherche sur la pollution. En outre, le Service est l'un des gros fournisseurs de données scientifiques grâce à ses activités en matière de collecte de données météorologiques (dépenses courantes d'ordre interne de 48 millions de dollars en 1973). Ses autres activités connexes comprennent la création et l'essai d'instruments météorologiques de même que la direction de la Bibliothèque nationale de météorologie à Toronto.

Le Service de protection de l'environnement est nouveau au ministère; il est avant tout chargé des problèmes d'environnement, en particulier en ce qui concerne la création de règlements et de mesures de contrôle en matière de protection de l'environnement et leur mise en application. Sa principale activité scientifique est la collecte de données (2 millions de dollars en 1973).

Le Service de gestion des eaux recueille des données qualitatives et quantitatives sur les eaux, effectue des recherches sur les aspects scientifiques du comportement des eaux, sur l'amélioration des méthodes de traitement des eaux et des eaux usées, de même que sur le développement de techniques de traitement des eaux. Il recueille, analyse et fournit des renseignements maritimes; décèle et étudie les perturbations du milieu maritime d'origine naturelle et causées par l'homme; effectue des relevés hydrographiques et dresse des cartes géophysiques et bathymétriques. Les dépenses internes en R & D y atteindront près de 15 millions en 1973, et la collecte de données scientifiques, 21 millions de dollars. On continue à consacrer des capitaux importants à la construction du Centre canadien d'études sur les eaux intérieures à Burlington (Ontario) où se déroule une grande partie des activités de recherche.

Le programme de recherches du ministère de l'Agriculture est le plus important parmi ceux qui se consacrent entièrement à la recherche; en 1973, les recherches internes devraient atteindre 50.1 millions de dollars. La plus grande partie de la recherche agricole au Canada est réalisée à la Ferme expérimentale centrale d'Ottawa et dans des établissements régionaux. La recherche con-

establishments across Canada. Research involves all elements of the food chain — soils, crops, animals, plant and animal products and diseases — in addition to problems of food processing and storage. Other programs in Agriculture which are engaged in scientific activities include the Administration Program (scientific information services), the Board of Grain Commissioners (grain research at the Winnipeg laboratory), and the Health of Animals Program (animal and poultry diseases).

Atomic Energy of Canada Limited, with a current intramural R & D budget of \$36 million in 1973, is engaged in applied research and development on nuclear power reactors and future nuclear power systems, as well as fundamental research in the fields of physics, chemistry, materials science and radiation biology. The main research and development centres are Chalk River Nuclear Laboratories, Chalk River, Ontario, and Whiteshell Nuclear Research Establishment at Pinawa, Manitoba.

The research objectives of the Department of Communications, which will spend almost \$10 million on R & D in 1973 are involved with communications problems such as radio propagation, terrestrial and space communications systems, electronics, space mechanics and satellites. A major concern of space communications systems research is the development of systems that will provide services to remote areas of the north. In cooperation with the U.S. National Aeronautics and Space Administration the Department of Communications is planning to build and launch a communications technology satellite. Construction of the satellite and equipment will be contracted to industry, but the spacecraft will be integrated and tested in Department facilities.

The mission of the Department of Energy, Mines and Resources (EMR) is to promote the discovery, development and use of the country's mineral and energy resources. To achieve this goal the department conducts research and data collection in the earth, mineral and metal sciences. One of the most important projects is an inventory of Canada's energy sources to provide data for evaluation of future needs. The implications of the discovery of oil and gas off the Atlantic Coast prompted the establishment of the Atlantic Geosciences Centre at the Bedford Institute (Dartmouth, N.S.) for the study of marine geology and geophysics. In the mineral sciences EMR researchers are working to improve the technology of mining, the processing of ores and minerals and the development of new alloys and metal fabricating. An example of successful government — industry cooperation in this area is the Leigh

cerne tous les éléments de la chaîne alimentaire: sols, cultures, animaux, produits d'origine végétale et animale, maladies des plantes et des animaux; elle s'intéresse en outre aux problèmes de conditionnement et de stockage des produits alimentaires. Les autres programmes du ministère en matière d'activités scientifiques comprennent le Programme d'administration (services d'information scientifique), la Commission des grains du Canada (recherches sur les grains au laboratoire de Winnipeg) et le Programme d'hygiène vétérinaire (maladies des animaux et de la volaille).

L'Énergie atomique du Canada, Limitée possède un budget R & D interne de 36 millions pour 1973; elle s'occupe de recherche appliquée et de développement en matière de réacteurs nucléaires et aux systèmes nucléaires de l'avenir, ainsi qu'à la recherche pure dans le domaine de la physique, de la chimie, des sciences des matériaux et de la radiobiologie. Les principaux centres de recherches et de développement sont les laboratoires nucléaires de Chalk River, à Chalk River (Ontario) et l'Établissement de recherches nucléaires de Whiteshell à Pinawa (Manitoba).

Le ministère des Communications consacrera près de 10 millions à la R & D en 1973 et ses objectifs sont les questions de télécommunications, tels que la propagation des ondes radioélectriques, les systèmes de communications terrestres et spatiales, l'électronique, la mécanique spatiale et les satellites. L'une des grandes préoccupations en matière de recherches en communications spatiales porte sur la mise au point de systèmes permettant de desservir les régions isolées du nord. En collaboration avec la National Aeronautics and Space Administration (NASA), aux États-Unis, le ministère des Communications a l'intention de construire une rampe de lancement pour satellites de communications. La construction du satellite et du matériel sera confiée à l'industrie sous contrat, mais le véhicule spatial sera assemblé et essayé dans les installations appartenant au ministère.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (EMR) a pour mission d'encourager la découverte, l'aménagement et l'exploitation des ressources minérales et énergétiques du Canada. C'est dans ce but que le ministère effectue des recherches et collecte des renseignements sur les sciences de la terre, des minéraux et des métaux. L'une de ses principales entreprises est l'inventaire des sources énergétiques du Canada dans le but de fournir des données sur l'évaluation des besoins futurs. Par suite de la découverte de pétrole et de gaz au large des côtes de l'Atlantique, on a établi le Centre géoscientifique de l'Atlantique à l'Institut Bedford, Dartmouth (N.-E.) pour l'étude de la géologie et de la géophysique maritimes. Les chercheurs en sciences minérales du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources travaillent à l'amélioration des techniques minières, du traitement des minerais et des minéraux de même qu'à la mise au point de nouveaux alliages et à la fabrication de métaux. Un exemple

oxygen probe developed by EMR scientists in a joint project with the Canadian steel industry and Leigh Instruments Limited. The probe, which detects and measures unwanted oxygen in molten metal, is now being marketed commercially.

Energy, Mines and Resources is also moving into the field of space technology. Basic physical information about the country will be provided through satellites launched in July, 1972 under the U.S. National Aeronautic and Space Administration's Earth Resources Technology Satellite (ERTS) program. Data for all of Canada except the Atlantic provinces will be collected at EMR's receiving station in Prince Albert, Saskatchewan.

Atlantic province data will be collected at a receiving station in the U.S., but collated with all other Canadian data at a Ground Data Handling Centre in Ottawa, which will be the central source for all such information. To supplement the satellite-provided data, EMR is leading in the development of a program of remote sensing by high altitude aircraft.

The R & D of the Department of National Defence is primarily performed under the Defence Research Program. The projects, carried out by the Defence Research Board, are varied and often have important applications in other areas as well as for defence. The emphasis at present is on projects relating to the defence of Canada's frontiers, especially the north, including such problems as human and machine adaptation to extreme cold. The Canadian Armed Forces, on the other hand, perform most of the related scientific activities, in particular testing and standardization of products to be utilized by the Forces (\$34 million in 1973).

The National Research Council is the principal agency of the federal government with responsibility for scientific activities. Created in 1917 to provide Canada with qualified scientists and to promote research, the Council has profoundly influenced the development of science in Canada. Its activities cover all aspects of the scientific effort - intramural research, support of university and industrial research and scientific and technical information services.

Intramural research activities are conducted in the National Research Council Laboratories, which consist of ten divisions located in Ottawa and two regional laboratories - the Prairie Regional Laboratory in

de la collaboration fructueuse entre l'administration et l'industrie dans ce domaine est la mise au point de la sonde à oxygène Leigh par techniciens du ministère en collaboration avec l'industrie de l'acier du Canada et la société Leigh Instruments Limited. La sonde en question, qui permet de détecter et de mesurer l'oxygène excédentaire dans les métaux en fusion, vient d'être mise sur le marché.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources fait également son entrée dans le domaine des techniques spatiales. On pourra bientôt disposer des renseignements physiques fondamentaux sur le Canada grâce au programme ERTS (Earth Resources Technology Satellite) de la NASA. Les renseignements sur l'ensemble du Canada à l'exception des provinces de l'Atlantique, seront recueillis par la station du ministère à Prince Albert (Saskatchewan).

Les données sur les provinces de l'Atlantique seront reçues par une station des États-Unis mais elles seront intégrées à toutes les autres données canadiennes au Centre de traitement des données à Ottawa qui deviendra ainsi la source centrale de tous ces renseignements. Afin de compléter les renseignements fournis par satellite, le ministère a ouvert la voie du développement d'un programme de télédétection par des avions à haute altitude.

Les travaux de R & D du ministère de la Défense nationale se font essentiellement dans le cadre du Programme de recherches pour la défense. Les travaux réalisés par le Conseil de recherches pour la défense sont variés et ont souvent d'importantes implications dans des domaines autres que la défense. Actuellement, on concentre les efforts sur la défense des frontières canadiennes, surtout au nord; on s'attaque aussi à des problèmes tels que l'adaptation de l'homme et de la machine aux très basses températures. De leur côté, les Forces armées canadiennes s'occupent de la majorité des activités scientifiques connexes, surtout de l'essai et de la normalisation des produits qui leur sont destinés (34 millions de dollars en 1973).

Le Conseil national de recherches est le principal organisme fédéral chargé d'activités scientifiques. Créé en 1917 dans le but de fournir au Canada des scientifiques de valeur et de promouvoir la recherche, le Conseil a exercé une profonde influence sur l'avancement des sciences au Canada. Ses activités concernent tous les aspects du travail scientifique: recherche interne, aide à la recherche, à l'université et dans l'industrie, services de renseignements scientifiques et techniques.

La recherche interne est menée dans les laboratoires du Conseil national de recherches, qui comprennent dix divisions à Ottawa et deux laboratoires régionaux: le laboratoire régional des Prairies à Saskatoon et le laboratoire régional de

Saskatoon and the Atlantic Regional Laboratory in Halifax. The 1973 intramural research budget is expected to reach \$42 million (current expenditures). Over \$14 million will be for basic research, making the Council the principal federal performer of such research.

The aim of the regional laboratories is to engage in research activity yielding social and economic benefits to the region. Research at the Atlantic Regional Laboratory is concentrated in the fields of biology and chemistry. In 1970 the Laboratory assisted in the clean-up of the oil spill from the tanker Arrow. Its researchers also examined samples of lunar material from the Apollo II mission supplied by the U.S. National Aeronautics and Space Administration. At the Prairie Regional Laboratory the emphasis is on fundamental studies to provide groundwork for applied research in agricultural production. Thus much of the research is concerned with the bio-chemistry of plants, micro-organisms and proteins.

Scientists at the Biochemistry Laboratory in Ottawa are studying the structure - activity relationship in biological systems. Projects include such areas as X-ray crystallography, molecular biophysics and immunochemistry. The Division of Biology is concerned with environmental, food and radiation biology. The current interest in environmental problems has led to the creation of an Environmental Secretariat within the division to review relevant literature and recommend scientific criteria for pollutant levels.

The Division of Building Research was established in 1947 to provide a comprehensive applied research program in support of the construction industry. The Division of Mechanical Engineering is principally engaged in work on manufacturing and transportation technology to assist Canadian industry in improving productivity and in the development of new products and processes.

The Division of Chemistry conducts both short-term projects of relevance to the natural resource and chemical industries and long-term fundamental research in areas of scientific and technical importance. Projects include work on auto-oxidation of organic molecules, reverse osmosis and the automation of infrared spectroscopy.

The Division of Physics, like that of Chemistry, conducts both basic and applied research. It also works on the maintenance of basic physical standards and the calibration of instruments. It provides advice and

l'Atlantique à Halifax. On s'attend à ce que le budget de recherche interne devrait atteindre 42 millions de dollars en 1973 (dépenses courantes). Plus de 14 millions seront consacrés à la recherche pure, ce qui fera du Conseil le principal exécutant en ce domaine.

Les laboratoires régionaux ont pour mission d'effectuer des recherches qui apportent des avantages d'ordre social et économique à la région. Le laboratoire de la région de l'Atlantique centre ses recherches sur la biologie et la chimie. En 1970, le laboratoire a aidé au nettoyage de la nappe d'huile provenant du pétrolier Arrow. Ses chercheurs ont également étudié des échantillons de sol lunaire provenant de la mission Apollo II et fournis par la NASA. Au laboratoire régional des Prairies, on s'attache plus particulièrement à la recherche pure préparant à la recherche appliquée en production agricole. Une grande partie de la recherche est consacrée à la biochimie des plantes, des micro-organismes et des protéines.

Les spécialistes du laboratoire de biochimie d'Ottawa étudient la relation qui existe entre la structure et l'activité des systèmes biologiques. Les programmes comprennent la cristallographie par rayons X, la biophysique moléculaire et l'immuno-chimie. La division de la biologie s'occupe principalement de biologie de l'environnement et des aliments et de radiobiologie. Du fait de l'intérêt actuellement porté aux problèmes de l'environnement, on a créé un Secrétariat de l'environnement au sein de la division; ce dernier a pour mission de revoir la documentation spécialisée et de proposer une définition scientifique des niveaux de pollution.

La Division des recherches sur le bâtiment a été créée en 1947 afin d'assurer un programme complet de recherche appliquée pour aider l'industrie de la construction. La Division de génie mécanique s'occupe surtout de travaux sur les techniques de la fabrication et des transports afin d'aider l'industrie canadienne à améliorer sa productivité et à mettre au point de nouveaux produits et procédés.

La Division de la chimie dirige non seulement des programmes à court terme portant sur les ressources naturelles et sur la chimie mais encore de la recherche pure à long terme dans des secteurs importants du point de vue scientifique et technique. Les travaux portent entre autres sur l'auto-oxydation des molécules organiques, l'exosmose et l'automatisation de la spectroscopie à l'infrarouges.

La Division de la physique, tout comme celle de la chimie, s'occupe à la fois de recherche pure et de recherche appliquée. Elle est également chargée de conserver les mesures étalons de physique et d'étalonner des instruments. Elle assiste

information to industry and carries out general research, particularly in the areas of space, metal and plasma physics as well as photogrammetry and spectroscopy. Considerable effort is devoted to the development of instruments suitable for industrial production.

The Radio and Electrical Engineering Division includes the Astrophysics Branch (basic research in radio and optical astronomy and phenomena of the upper atmosphere), which also operates the Algonquin Radio Observatory; research sections engaged in projects ranging from fundamental mathematical research to practical applications of electronics and electrical engineering; and an engineering design section.

The National Aeronautical Establishment (N.A.E.) has, over the years, conducted its activities in the service of industry, acquiring and utilizing major items of test equipment, such as wind tunnels. The diminishing requirements of the aircraft industry have allowed the N.A.E. to devote more resources to other areas, such as research in road and motor vehicle safety, where the Establishment's competence and equipment can make relevant contributions.

The university and other industrial support activities (including the Technical Information Service) of the National Research Council are discussed later in the report in connection with those two sectors.

The National Research Council is also active in the field of scientific information. It is responsible for the operation of the National Science Library which is the largest scientific and technical library in Canada. The activities of the library make it essentially an information transferral agency, and it works in close co-operation with major Canadian libraries. A valuable new service of the Library is the Information Exchange Centre (I.E.C.) which collects and disseminates information on federal government support of university research. The N.R.C. also supports the publication of the Canadian Journals of Research.

Table 4.3 shows the regional distribution of intramural expenditures on scientific activities in 1971. This information was requested for the first time in the present survey. The results, while not complete or exact, do give some idea of the spread of federal scientific activities. The bulk of the expenditures are in the National Capital region, but there are significant expenditures in all regions. Personnel reported for these establishments are shown in Table 6.2 later in this report.

l'industrie de ses conseils et renseignements et effectue des recherches générales surtout dans le domaine de l'espace, de la physique des métaux et du plasma de même qu'en photogrammétrie et en spectroscopie. De gros efforts sont consacrés à la mise au point d'instruments pour la production industrielle.

La Division de radiotechnique et d'électrotechnique comprend la Direction de l'astrophysique (recherche fondamentale en radioastronomie et en astronomie optique et phénomènes de la haute atmosphère), qui dirige par ailleurs l'observatoire de radioastronomie du parc Algonquin, des sections de recherche fondamentale en mathématiques en vue d'applications pratiques à l'électronique et à l'électrotechnique et une Section des études techniques.

Tout au long des années, enfin, l'Établissement aéronautique national (É.A.N.) a exercé son activité au profit de l'industrie, acquérant et utilisant d'importantes installations d'essai, par exemple, des souffleries de mise au point. Du fait que les exigences de l'aviation sont devenues moins pressantes l'É.A.N. a pu se consacrer davantage à d'autres domaines, comme celui de la recherche en matière de sécurité routière et automobile à laquelle l'expérience et le matériel de l'Établissement peuvent fournir une contribution valable.

Les activités du domaine universitaire et les autres activités du domaine industriel (dont le Service de renseignements techniques) du Conseil national de recherches sont décrites dans la partie du bulletin qui concerne ces deux secteurs.

Le Conseil national de recherches joue également un rôle important dans le domaine de l'information scientifique. Il dirige la Bibliothèque scientifique nationale (B.S.N.) qui est la plus importante bibliothèque scientifique et technique au Canada. Cette bibliothèque est essentiellement un organisme assurant le relai des renseignements et elle travaille en étroite collaboration avec les principales bibliothèques du Canada. Un service récent mais important à la B.S.N. est le Centre d'échange de l'information qui réunit et distribue des renseignements sur l'aide de l'administration fédérale à la recherche universitaire. Le C.N.R.C. aide aussi à la publication des Revues canadiennes de la recherche scientifique.

Au tableau 4.3, on trouvera la répartition régionale des dépenses d'ordre interne consacrées aux activités scientifiques en 1971. C'est la première fois qu'un tel renseignement était demandé par notre enquête. Il se peut que les résultats soient incomplets ou inexacts mais ils fournissent une idée de l'étendue des activités scientifiques fédérales. La majorité des dépenses est confinée à la région de la capitale nationale mais il s'est dépensé des sommes importantes dans toutes les régions. Les effectifs des établissements en question figurent au tableau 6.2 du bulletin.

TABLE 4.3. Regional Distribution of Intramural Expenditures on Scientific Activities, 1971

TABLEAU 4.3. Répartition régionale des dépenses administratives fédérales d'ordre interne consacrées aux activités scientifiques, 1971

Province or region — Province ou région	Current expenditures — Dépenses courantes	Capital expenditures — Immobili- sations	Total
	millions of dollars — millions de dollars		
Atlantic region — Région de l'Atlantique	37.1	5.5	42.6
Québec (excluding Hull — sauf Hull)	26.9	4.5	31.4
Ontario (excluding Ottawa — sauf Ottawa)	65.6	14.4	80.0
National Capital region — Région de la capitale nationale	163.8	18.6	182.4
Manitoba	20.7	5.5	26.2
Saskatchewan	8.6	1.0	9.6
Alberta	19.6	1.9	21.5
British Columbia — Colombie-Britannique	26.7	4.8	31.5
Northwest Territories and Yukon — Territoires du Nord- Ouest et Yukon	0.9	0.1	1.0
Total	369.9	56.3	426.2

Canadian Industry

The federal government directly supports research and development in industry through contracts, grants and loans. It assists indirectly through aid to related institutions, the activities of government laboratories and other services, such as the Technical Information Service of the National Research Council. By 1973 it is expected that federal government payments to industry for R & D will exceed \$160 million. An additional \$15.6 million will be spent for related scientific activities, primarily scientific data collection and feasibility studies. The bulk of the R & D support is in the form of grants through special programs. Table 4.4 shows the principal federal funders of industrial R & D.

R & D contracts to industry are increasing; in 1971 they reached \$28.9 million and are expected to exceed \$43 million in 1973. Almost half of this amount is from Atomic Energy of Canada Ltd, principally to assist the provincial power commissions of Ontario and Quebec in the operation of prototype nuclear power plants. The decrease in A.E.C.L. funding of prototype nuclear power plants is due to a substantial decrease in capital funding for these projects — from \$24 million in 1971 to less than \$2 million in 1973 — while operating contracts are expected to continue at about the same level.

L'industrie canadienne

Le gouvernement fédéral apporte une aide directe à la recherche et au développement dans l'industrie sous forme de contrats, de subventions et de prêts. Il fournit une assistance indirecte en aidant les établissements connexes et du fait de l'activité des laboratoires et autres services gouvernementaux, comme le Service de renseignements techniques du Conseil national de recherches. En 1973, on prévoit que l'administration publique fédérale aura versé plus de 160 millions à l'industrie au titre de la R & D. Un montant supplémentaire de 15.6 millions sera consacré aux activités scientifiques connexes, principalement à la collecte de données scientifiques et aux études de faisabilité. La plus forte partie de l'aide à la R & D consiste en subventions au titre de programmes spéciaux. Le tableau 4.4 indique les principaux fournisseurs de fonds fédéraux pour la R & D dans l'industrie.

La valeur des contrats de R & D accordés à l'industrie est en augmentation: en 1971, ces contrats totalisaient 28.9 millions de dollars, et l'on prévoit qu'ils dépasseront 43 millions en 1973. Près de la moitié de ce montant provient de l'Énergie atomique du Canada, Limitée (É.A.C.L.) et porte principalement sur l'aide aux commissions provinciales d'électricité de l'Ontario et du Québec au titre de l'exploitation de centrales nucléaires prototypes. La diminution des fonds que l'É.A.C.L. consacre aux centrales nucléaires prototypes provient d'une baisse importante des investissements au titre de ces programmes (tombés de 24 millions en 1971 à moins de 2 millions de

The Department of Communications is the second largest contractor of R & D with expenditures of \$10.8 million forecast for 1973 for satellite operations and spacecraft development. Other major contractors include the Department of National Defence and the Department of Environment. Contracted development work, e.g., satellite development, encourages Canadian firms to develop appropriate facilities and skills needed to enable them to exploit discoveries of government laboratories. The Lamontagne Committee Report has recommended an increased emphasis on contracting R & D to industry; it is expected that this will be the trend in the future.

dollars en 1973), les contrats d'exploitation devront cependant demeurer au même niveau. Le ministère des Communications est le deuxième en importance quant à la valeur des contrats de R & D qu'il accorde; pour 1973, ses prévisions de dépenses au titre des satellites et de la mise au point d'engins spatiaux sont de 10.8 millions de dollars. Le ministère de la Défense nationale et le ministère de l'Environnement comptent parmi les organismes qui accordent des contrats dont la valeur totale est importante. Les travaux de développement accordés à contrat, par ex., la mise au point de satellites, encouragent les entreprises canadiennes à développer leurs installations et leurs connaissances d'une manière qui leur permette de mettre à profit les découvertes des laboratoires de l'État. Le rapport du comité Lamontagne a recommandé que l'on s'attache davantage à accorder des contrats de R & D à l'industrie; c'est dans cette voie que l'on semble vouloir s'engager.

TABLE 4.4. Federal Support of Industrial R & D

TABEAU 4.4. Subvention fédérale à la R & D dans l'industrie

Department or agency — Ministère ou organisme	1971 ^r	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
Atomic Energy of Canada Ltd.(1) — Énergie atomique du Canada Limitée(1)	4.8	4.9	5.1
Communications	3.1	4.3	10.8
Industry, Trade and Commerce(2) — Industrie et Commerce(2)	38.7	54.6	63.9
National Defence — Défense nationale	10.0	10.8	12.0
National Research Council — Conseil national de recherches	6.9	8.6	11.2
Others — Autres	1.7	3.0	3.9
Sub-total — Total partiel	65.2	86.2	106.9
Atomic Energy of Canada Ltd.(3) — Énergie atomique du Canada Limitée(3)	38.1	20.0	18.9
Energy, Mines and Resources(4) — Énergie, Mines et Ressources(4)	10.9	2.5	2.5
Industry, Trade and Commerce(5) — Industrie et Commerce(5)	30.1	31.0	32.0
Total	144.3	139.7	160.3

(1) Excluding prototype nuclear power plants. — Sauf les centrales nucléaires prototypes.

(2) Excluding IRDIA. — Sauf LSRDS.

(3) Prototype nuclear power plants. — Centrales nucléaires prototypes.

(4) Loans to Hydro-Quebec Research Institute. — Prêts à l'Institut de recherches de l'Hydro-Québec.

(5) IRDIA. — LSRDS.

The government also financially assists the establishment of R & D facilities for use by or benefit of industry. The Department of Energy, Mines and Resources is providing loans to aid the establishment of the Hydro-Quebec Research Institute, and the Department

L'administration publique aide aussi financièrement à l'établissement d'installations de R & D qui seront utilisées par l'industrie ou à son profit. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources consent des prêts pour aider à la mise sur pied de l'Institut de recherches de

of Industry, Trade and Commerce supports industrial research institutes at educational institutions such as Nova Scotia Technical College and Waterloo University. In addition, Industry, Trade and Commerce provides grants to provincial research establishments and industrial associations to aid in the establishment and maintenance of centres of advanced technology and industrial research associations. In the mid-1960's the Department of Forestry assisted the Pulp and Paper Research Institute, and the Atlantic Development Board (now the Department of Regional Economic Expansion) provided support for the Nova Scotia Research Foundation and the New Brunswick Research and Productivity Council. While the provincial and educational research institutions are not reported as part of the industrial sector, they do carry out R & D for industry.

However, the principal financial support of industrial R & D is provided through a group of special programs designed to develop a research capacity in Canadian industry by assisting current R & D. Expenditures under these programs are detailed in Table 4.5.

l'Hydro-Québec et le ministère de l'Industrie et du Commerce subventionne les établissements de recherche industrielle dans les établissements d'enseignement, par exemple au Collège technique de Nouvelle-Écosse et à l'Université de Waterloo. En outre, le ministère de l'Industrie et du Commerce accorde des subventions aux associations provinciales de recherches et aux associations industrielles dans le but d'aider à l'établissement et à l'entretien de centres de technologie avancée et d'aider les associations de recherche industrielle. Au milieu des années 1960, le ministère des Forêts a aidé l'Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers, et l'Office d'expansion économique de la région Atlantique a subventionné la Fondation de recherches de la Nouvelle-Écosse et le Conseil de la recherche et de la productivité du Nouveau-Brunswick (tâche désormais dévolue au ministère de l'Expansion économique régionale). Bien que les établissements provinciaux de recherche et d'enseignement ne soient pas pris en compte comme faisant partie du secteur industriel, ils s'occupent effectivement de R & D pour le compte de l'industrie.

Cependant, le plus gros de l'aide financière à la R & D dans l'industrie prend la forme de programmes spéciaux dont le but est de développer la capacité de recherche de l'industrie canadienne grâce à une aide aux projets de R & D en cours. Les dépenses au titre de ces programmes apparaissent au tableau 4.5.

TABLE 4.5. Major Programs in Aid of Industrial R & D

TABEAU 4.5. Principaux programmes d'aide à la R & D dans l'industrie

Program — Programme	1965	1967	1969	1971 ^r	1973 ^p
	millions of dollars — millions de dollars				
DIP — PID	20.1	21.2	21.2	25.6	27.0
PAIT — PATI	—	4.6	4.3	13.1	36.6
DIR — RID	3.8	4.7	4.3	4.5	4.5
IRAP — PARI	2.2	4.2	6.1	6.9	10.9
IRDIA — LSRDS	—	—	19.6	30.1	32.0
Total	26.1	34.7	55.5	80.2	111.0

The Industrial Research and Development Incentives Act (IRDIA) has provided general support for industrial R & D since 1966. Sponsored by the Department of Industry, Trade and Commerce and aimed at increasing the overall level of research and development in Canada, it supports technical activities essential to the development of new or improved products and processes by providing applicants with tax-exempt grants or tax credits for R & D performed in Canada. Expenditures for this program are expected

Depuis 1966, la loi stimulant la recherche et le développement scientifique (LSRDS) constitue une mesure d'assistance générale à la R & D dans l'industrie. Sous la tutelle du ministère de l'Industrie et du Commerce, ayant pour mission d'accroître l'ensemble des activités de recherches et de développement au Canada, ce programme vient en aide aux travaux techniques indispensables à la mise au point ou au perfectionnement de produits ou de processus, et offre des subventions non imposables ou des dégrèvements fiscaux pour la R & D exécutée au Canada. On prévoit pour ce programme

to reach \$32 million in 1973. The grants equal 25 % of a company's capital expenditures for R & D plus the amount of increase, if any, in current expenditures during the applicable fiscal period over the average current expenditures of the five preceding fiscal periods. In lieu of a grant the recipient company may elect to take a tax credit. These incentives are available to all taxable Canadian corporations.

It is hoped that increases in the overall level of research and development activities will help Canadian industry to meet competition in domestic and export markets and reduce dependence on imported technology. Corporations are permitted to apply for grants for payments to independent laboratories, industrial research associations and technical consulting services as well as for intramural and contract expenditures. This is intended to encourage the establishment of such institutions and services and to foster greater co-operation between industry and universities on research related to industrial problems.

Since IRDIA grants are for past R & D they are not included in the direct government aid reported by industry in the survey "Industrial Research and Development Expenditures in Canada". This should be kept in mind when comparing figures from the two surveys.

Early in 1962 the National Research Council initiated the Industrial Research Assistance Program (IRAP). The major objectives of IRAP are to create new or expand existing research facilities within industrial companies and to improve communications between researchers in government and industrial laboratories. Under this program the National Research Council pays the direct salaries of scientists, engineers and technicians engaged in approved research programs undertaken by industry. The company is expected to provide laboratory space, equipment and consumable supplies, and to pay overhead costs. Grants under this program are estimated at \$10.9 million for 1973.

Industry, Trade and Commerce also administers the Program for the Advancement of Industrial Technology (PAIT), initiated in 1965. The basic purpose of this program is to improve the technological capacity and expand the innovation activity of Canadian industry by supporting development projects involving genuine technical advances which have good prospects for commercial exploitation. The grants are non-repayable and cover up to 50 % of the cost of development and innovation; some non-capital pre-production

des dépenses de l'ordre de 32 millions en 1973. Les subventions couvrent 25 % des dépenses d'investissement qu'une société consacre à la R & D et, le cas échéant, le montant de l'augmentation subie par les dépenses courantes de l'année financière par rapport à la moyenne des cinq exercices financiers précédents. Les sociétés ont le choix entre la subvention et l'attribution d'un dégrèvement fiscal. Ces stimulants sont offerts à toutes les corporations canadiennes imposables.

Il est à souhaiter que le relèvement du niveau général des travaux de R & D aidera l'industrie canadienne à faire concurrence sur les marchés intérieurs et extérieurs et la rendra moins tributaire de la technologie étrangère. On permet aux sociétés d'inclure dans leur demande de subvention les sommes versées aux laboratoires indépendants, aux associations de recherche industrielle et aux services de consultation de même que leurs dépenses d'ordre interne et contractuel. L'objectif est d'encourager l'établissement d'organismes et de services de ce genre et favoriser une collaboration plus étroite entre l'industrie et les universités dans la recherche de solutions aux problèmes industriels.

Comme les subventions reçues en vertu de la LSRDS couvrent des travaux de R & D passés, elles ne figurent pas parmi les montants au titre de l'aide directe de l'État déclarés par l'industrie lors de l'enquête sur les "Dépenses au titre de la recherche du développement industriel au Canada". Il faut s'en souvenir lors de la comparaison des chiffres des deux enquêtes.

Au début de 1962, le Conseil national de recherches a instauré le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI). Les principaux objectifs de ce programme sont l'établissement d'installations nouvelles de recherche, l'agrandissement des installations existantes au sein des entreprises et l'amélioration des communications entre les chercheurs de laboratoires de l'État et de l'industrie. En vertu de ce programme, le Conseil national de recherches paie les salaires directs des scientifiques, des ingénieurs et des techniciens dont les recherches relèvent de programmes approuvés entrepris par l'industrie. Les sociétés doivent fournir les laboratoires, les équiper, se charger des fournitures et payer les frais généraux. Pour 1973, on évalue à 10.9 millions les subventions versées en vertu de ce programme.

Le ministère de l'Industrie et du Commerce, de son côté, est chargé d'administrer le Programme pour l'avancement de la technologie industrielle (PATI) instauré en 1965. L'objectif premier de ce programme est d'améliorer le potentiel technique et d'élargir l'activité innovatrice de l'industrie canadienne par l'aide à des projets de développement qui impliquent un progrès technique réel et qui offrent de bonnes perspectives d'exploitation commerciale. Les subventions ne sont pas remboursables et peuvent atteindre 50 % des coûts de développement et d'innovation; ils englobent aussi

costs are also covered. These grants replaced an original program of forgivable loans. Expenditures in 1973 will reach \$36.6 million.

The Defence Industrial Research Program (DIR), administered by the Defence Research Board, is expected to provide \$4.5 million to Canadian companies in 1973. This program, which started in 1961, was designed to improve the ability of Canadian industry to compete for research, development and production contracts in NATO and United States defence markets. Projects offering good potential of major advances in performance or techniques are given preference.

The immediate objective of the Defence Industry Productivity Program (DIP), administered by the Department of Industry, Trade and Commerce, is to develop and sustain the technological capability of Canadian industry for the purpose of increasing defence and civil export sales. The development support portion of DIP replaced the Defence Development Sharing Program introduced in 1959. Assistance is provided through cost-sharing arrangements negotiated between the Department and the firms for selected development projects. Cost-sharing ratios vary, but generally, the government matches the company contribution. Expenditures in 1973 are forecast at \$27 million.

In addition to the financial support detailed above, federal government departments and agencies provide scientific support for industry through their own intramural scientific activities. Perhaps the most outstanding example of this is the National Research Council. Others include Canadian Patents and Development Limited and the Patent Office (Corporate Affairs Program, Consumer and Corporate Affairs).

National Research Council activities with industrial applications include research in support of manufacturing and processing, building research and environmental research. Manufacturing and processing research covers many scientific fields with the objective of improving productivity or developing new processes and products. In chemistry, for example, N.R.C. researchers have been working on reverse osmosis techniques; these have great potential for pollution and chemical processing problems. In the field of food biology Council scientists are searching for ways to minimize losses in quality of frozen food. At the Atlantic Regional Laboratory, Halifax, a major interest is the development of impro-

certain frais courants antérieurs à la production. Ils remplacent un programme qui prévoyait à l'origine des prêts rémissibles. Les dépenses à ce titre atteindront 36.6 millions en 1973.

On estime que le Programme de recherches industrielles pour la défense (RID), administré par le Conseil de recherche pour la défense, fournira 4.5 millions aux sociétés canadiennes en 1973. Établi en 1961, ce programme a été conçu en vue d'améliorer la capacité de l'industrie canadienne à soutenir la concurrence dans le secteur des contrats de recherche, de développement et de production pour la défense sur les marchés des États-Unis et des pays de l'OTAN. On accorde la préférence aux projets qui offrent de bonnes perspectives de progrès du point de vue des réalisations ou des techniques.

L'objectif immédiat du Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense (PID), dont l'administration incombe au ministère de l'Industrie et du Commerce, est de développer et de maintenir la capacité technologique de l'industrie canadienne de façon à lui permettre d'accroître ses exportations de matériel civil et militaire de défense. La partie du PID qui consiste en aide au développement a remplacé le programme conjoint de développement en matière de défense qui avait été introduit en 1959. L'aide à l'industrie prend la forme d'un programme à frais partagés selon des conditions convenues entre le ministère et les entreprises et couvre les projets de développement choisis. La répartition des coûts totaux varie, mais de façon générale, le gouvernement fournit une somme égale à celle de l'industrie. On estime que le total des dépenses à ce titre atteindra 27 millions de dollars en 1973.

En plus de l'aide financière dont nous venons de parler, les ministères et organismes fédéraux assurent l'aide scientifique à l'industrie à partir de leurs propres activités scientifiques. Le meilleur exemple est probablement le Conseil national de recherches. Il y a aussi la Société canadienne des brevets et d'exploitation Ltée et le Bureau des brevets (Programme des corporations, ministère de la Consommation et des Corporations).

Les activités du Conseil national de recherches dans le domaine industriel comprennent la recherche en fabrication et procédés de fabrication, la recherche en bâtiment et la recherche sur l'environnement. La recherche en fabrication et procédés de fabrication concerne de nombreux domaines scientifiques et elle est destinée à améliorer la productivité ou à créer de nouveaux procédés et produits. Par exemple, en recherche chimique, les chercheurs du Conseil ont effectué des recherches sur les techniques d'exosmose; ces techniques offrent de nombreuses possibilités pour résoudre les problèmes de pollution et de traitement des produits chimiques. Dans le domaine de la biologie des aliments, les scientifiques du C.N.R.C. tentent de diminuer les pertes de qualité des ali-

ved techniques for propagation and harvesting of marine algae of commercial value along with other projects in the field of marine agronomy. Electronics research on microwave drying has already resulted in industrial production in two Canadian firms. Other projects in the electronics field include biomedical electronic instrumentation, aids to marine navigation, and airborne infrared magnetic sensing devices. In the mechanical engineering field technical and operating advice is supplied to industry through the development and utilization of advanced manufacturing techniques and tools. The N.R.C. also operates an industrial engineering advisory service to acquaint companies with techniques which improve production, efficiency and reduce overall factory costs.

Building research at the National Research Council assists the construction industry by aiding in the improvement of building and civil engineering works. The construction industry in Canada, while large, is fragmented and not able to carry out its own research program on a large scale. The N.R.C. Division of Building Research was established in 1947 to provide centralized research service to the industry. Research encompasses all aspects of building research from studies on the fundamental properties of building materials to the development of winter construction methods.

Principally to provide aid to smaller companies, the N.R.C. operates a Technical Information Service, which is divided into three sections: industrial engineering, technical enquiries and technological developments. The industrial engineering section provides advisory services to acquaint companies with techniques to improve production and efficiency and reduce overall factory costs. The technical enquiries and technological developments sections provide information on science and technology in response to user requests.

The information services of the Patent Office of the Department of Consumer and Corporate Affairs assist industrial development. The Patent Office issues patents for new inventions and publishes and disseminates patent information. The granting of patent rights for Canada encourages the importation and use of foreign technology and risk capital, as well as the development of domestic technology. The underlying purpose of the patent system is to promote the development and growth of new technology, the improvement of current technology and the applications of both to Canadian industry. The activities of Canadian Patents and

ments congelés. Au laboratoire régional des maritimes (à Halifax), on s'intéresse surtout à l'élaboration de techniques améliorées pour la reproduction et la récolte d'algues marines à valeur commerciale en même temps que l'on s'occupe d'autres programmes du domaine de l'agronomie maritime. La recherche en électronique sur le séchage par micro-ondes s'est déjà traduite par une production industrielle dans deux entreprises canadiennes. D'autres programmes concernent les instruments électroniques biomédicaux, l'aide à la navigation maritime et les détecteurs magnétiques aériens aux infra-rouges. Dans le domaine du génie mécanique, l'industrie bénéficie de conseils techniques et d'exploitation grâce à la mise au point et à l'utilisation de techniques et d'instruments de fabrication perfectionnés. De plus, le C.N.R.C. dirige un service de conseils en méthodes de travail qui permet aux sociétés de connaître les techniques qui amélioreront leur production et leur efficacité et qui réduisent l'ensemble des coûts de fabrication.

La recherche en bâtiment au Conseil national de recherches permet à l'industrie de la construction d'améliorer les édifices et les travaux de génie civil. L'industrie de la construction au Canada est vaste mais divisée et elle ne peut diriger son propre programme de recherche sur une grande échelle. La division des recherches en bâtiment a été créée en 1947 afin de fournir un service central de recherches à l'industrie. Cette recherche englobe tous les aspects de la recherche en bâtiment provenant d'études sur les particularités des matériaux de construction destinés au perfectionnement de méthodes de construction en hiver.

Surtout dans le but d'aider les sociétés de moindre importance, le C.N.R.C. dirige un Service de renseignements techniques qui comprend trois sections: le génie industriel, les demandes d'ordre technique et les progrès technologiques. La section du génie industriel renseigne les sociétés sur les techniques qui leur permettront d'améliorer leur production, leur efficacité et de diminuer leurs coûts généraux de fabrication. Les sections de renseignements et de progrès technologiques fournissent des renseignements sur les sciences et les techniques aux utilisateurs qui en font la demande.

Le service de renseignements de la Société canadienne des brevets et d'exploitation Ltée (ministère de la Consommation et des Corporations) aide l'expansion industrielle. Le Bureau des brevets émet des brevets pour les inventions, publie et distribue des renseignements sur ces brevets. L'attribution de brevets au Canada encourage l'importation et l'utilisation de la technologie et des capitaux spéculatifs de l'étranger de même que le développement des techniques canadiennes. Le système des brevets a pour but implicite de favoriser la mise au point et la croissance d'une nouvelle technologie, l'amélioration de la technologie actuelle, ainsi que leur application à l'industrie canadienne. La Société canadienne des bre-

Development Limited, are aimed at stimulating invention in Canada. This agency assists Canadian inventors in assessing, patenting and licensing their inventions.

Canadian Educational and Non-profit Institutions

Federal payments to Canadian educational and non-profit institutions for research and experimental development have increased from \$22.9 million in 1964 to an expected \$131.8 million in 1973, an increase of over 475 % for the decade. The greatest growth occurred in the period before 1969 when expenditures increased at an average annual rate of 35 %. This extremely rapid rate of growth did not continue; projections to 1973 indicate an average annual increase of only 6 % for the period 1969-1973.

vets et d'exploitation Ltée veut stimuler l'invention au Canada. Cet organisme aide les inventeurs canadiens à évaluer, à breveter leurs inventions et à émettre des licences à leur sujet.

Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif

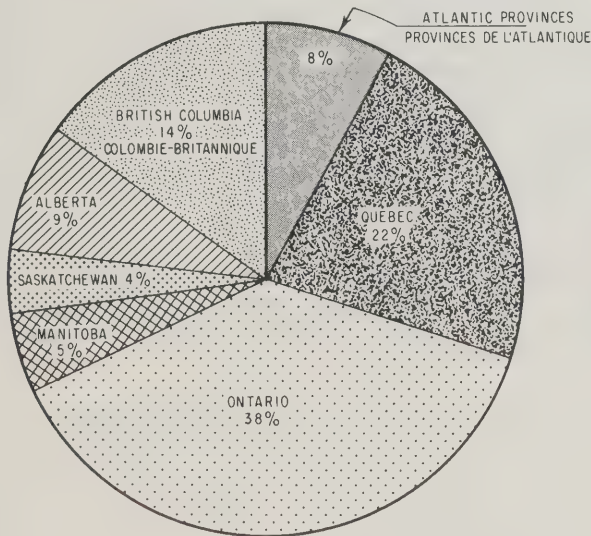
En 1973, on s'attend à ce que les établissements d'enseignement et organismes sans but lucratif au Canada reçoivent 131.7 millions pour la recherche et le développement expérimental au lieu de 22.9 millions de dollars en 1964; cela correspond à une augmentation supérieure à 475 % en dix ans. C'est avant 1969 que l'on relève la croissance la plus forte des dépenses: le taux annuel moyen d'accroissement y était de 35 %. Ce rythme très accéléré s'est ensuite ralenti; les projections pour 1973 font ressortir une augmentation annuelle moyenne d'à peine 6 % pour la période 1969 à 1973.

CHART-2

GRAPHIQUE-2

PAYMENTS TO CANADIAN UNIVERSITIES FOR SCIENTIFIC ACTIVITIES, BY PROVINCE, 1971 SOMMES VERSÉES POUR DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES AUX UNIVERSITÉS CANADIENNES, PAR PROVINCE, 1971

FEDERAL PAYMENTS FOR
SCIENTIFIC ACTIVITIES: \$127 MILLION
SOMMES FÉDÉRALES VERSÉES POUR DES
ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES: \$127 MILLIONS



GRADUATE STUDENT FULL-TIME ENROLMENT IN
ENGINEERING AND THE NATURAL SCIENCES
ÉTUDIANTS GRADUÉS À PLEIN TEMPS
EN GÉNIE ET SCIENCES NATURELLES

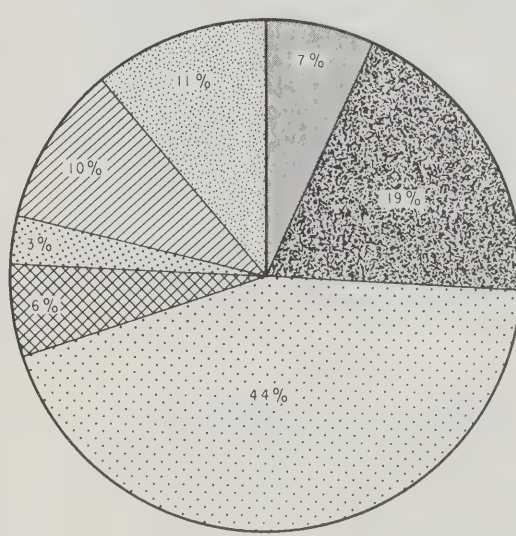


Chart 2 shows the distribution by province of federal payments to Canadian universities for scientific activities in 1971. This is the first time such information has been requested in the survey, so there is no basis for comparison. Response was generally good, and it is felt that this gives a general idea of the distribution of support.

Le graphique 2 indique la répartition provinciale des paiements fédéraux aux universités canadiennes au titre des activités scientifiques en 1971. C'est la première fois que ce renseignement était recueilli lors de l'enquête, ce qui exclut toute comparaison. Généralement, la participation à l'enquête a été bonne et nous croyons que ce graphique donne une idée générale de la répartition de l'aide en 1971.

TABLE 4.6. Payments to Canadian Educational and Non-profit Institutions for Scientific Activities

TABLEAU 4.6. Sommes versées aux établissements canadiens d'enseignement et sans but lucratif pour les activités scientifiques

Activity - Activité	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars - millions de dollars		
<u>R & D:</u>			
Contracts - Contrats	2.5	3.4	4.2
Grants(1) - Subventions(1)	113.9	126.8	123.9
Research fellowships - Bourses de recherche	2.7	2.6	3.7
<u>Related scientific activities - Activités scientifiques connexes:</u>			
Data collection - Collecte des données	0.2	0.2	0.8
Information	1.3	1.6	2.2
Scholarships - Bourses d'études	13.0	13.6	13.4
Other - Autres	--	--	0.1
Total	133.6	148.3	148.3

(1) Includes capital grants, e.g. Health Resources Fund. - Comprend les subventions de capitaux, par., Caisse d'aide à la santé.

The National Research Council (N.R.C.) is the largest single federal funder of scientific activities in Canadian educational and non-profit institutions, providing a total of \$66.9 million in 1973. The N.R.C. university support program has three broad objectives: the training and development of highly qualified manpower in science and engineering; the support of high quality independent research; and the utilization of university research capability towards the problems of social and economic development. Support is provided through research grants to university staff members, special grants, scholarships and fellowships.

The principal types of grants to universities and their staff are operating grants, equipment grants, major equipment grants, negotiated grants and general research grants. Computer facilities grants were awarded until 1972, but the program has now been discontinued, and amounts for computing costs are included in other grants. Operating grants, for one or three years, are awarded to individual researchers at Canadian universities and are intended to cover the normal operating costs of research projects including salaries of assistants, minor equipment, materials and supplies, computing services, field trips and limited travel. Operating grants totalled over \$35 million in 1971, almost 66 % of the total grants expenditures. Equipment grants are for the purchase of single items of special

Le Conseil national de recherches (C.N.R.C.) est le plus important fournisseur de fonds sur le plan fédéral au profit des activités scientifiques des établissements canadiens d'enseignement et des organismes sans but lucratif. En 1973, il fournira un total de 66.9 millions de dollars. Son programme d'aide universitaire a trois buts principaux: la formation et le perfectionnement d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée en sciences et en génie; l'aide à la recherche indépendante hautement qualifiée et l'utilisation des installations de recherche universitaire pour la solution des problèmes de développement économique et social. Le personnel universitaire bénéficie de subventions pour la recherche: subventions spéciales, bourses d'études et bourses de recherches.

Les principaux genres de subventions accordées aux universités et à leur personnel sont les subventions de fonctionnement, les subventions d'équipement, les subventions à l'équipement important, les subventions au développement et les subventions à la recherche générale. Des subventions à l'installation d'ordinateurs ont été accordées jusqu'en 1972, mais ce programme pris fin et les montants consacrés à l'informatique sont compris dans d'autres subventions. Les subventions de fonctionnement pour un an ou trois ans, sont accordées à des chercheurs individuels des universités canadiennes et sont destinées à financer les dépenses normales d'exploitation entraînées par les programmes de recherches, ce qui comprend la rémunération des assistants, le petit équipement, le matériel et les fournitures, les services informatiques, les voyages sur place et certains déplacements restreints. En 1971, les subventions

research equipment costing more than \$5,000 but less than \$50,000, while major equipment grants cover equipment or installations costing in excess of \$50,000.

Negotiated grants have permitted the N.R.C. to assist Canadian universities in initiating or developing research in areas significant to the economic and social development of the country. These grants funded such major installations as the linear accelerator at the University of Saskatchewan, the Van de Graaff accelerator at the University of Montreal, and the Dalhousie Aquatron. In 1967, recognizing the need to bring groups of talented researchers together as well as to develop strength and depth in critical areas, the N.R.C. initiated a new program of negotiated development grants. These grants were intended to encourage research in areas important to the scientific, economic, regional and resource development of Canada. Accordingly, the first such grants were in the field of materials science. In 1971 another type of negotiated grant, the project grant, was initiated. This was designed to support university research in conjunction with local industry in narrow and well-defined fields. The first of these went to the University of Sherbrooke where a group of chemical engineers was undertaking research on the utilization of peat moss in the manufacture of hardboard and in the treatment of certain types of industrial waste. It is expected that greater emphasis will be placed on these negotiated grants in the future and that the trend will be towards supporting the initiation of projects and programs rather than the long term financing of on-going activities.

General research grants are annually awarded to the executive head of a Canadian university where substantial N.R.C. supported research is being done and where there is a program of post-graduate studies. The executive is free to use the funds as he sees fit for the purpose of promoting scientific research in those fields supported by the N.R.C. These grants totalled \$2.7 million in 1971.

In addition to the grants programs the National Research Council also provides substantial support to individuals through scholarships and fellowships. In 1971, 2,545 persons accepted awards (out of 6,010 applicants). Post-graduate Scholarships and Post-doctorate Fellowships are awarded in the fields of science normally supported by the N.R.C. The current lack of employment oppor-

de fonctionnement dépassaient 35 millions de dollars, soit près de 66 % des subventions totales. Les subventions d'équipement sont destinées à l'achat d'articles spéciaux nécessaires à la recherche dont la valeur est supérieure à \$5,000 mais inférieure à \$50,000 alors que les subventions à l'équipement important concernent l'équipement ou les installations d'une valeur supérieure à \$50,000.

Les subventions au développement permettent au C.N.R.C. d'aider les universités canadiennes à lancer ou à élargir une recherche dans des domaines valables pour le développement socio-économique du pays. Grâce à ces subventions, on a pu réaliser des installations importantes telles que l'accélérateur linéaire à l'Université de la Saskatchewan, l'accélérateur Van de Graaf à l'Université de Montréal et l'Aquaron de l'Université Dalhousie. En 1967, se rendant compte qu'il fallait grouper les chercheurs de talent et étudier certains secteurs critiques avec plus de force et en profondeur, on a destiné ces subventions à l'encouragement à la recherche dans des domaines importants pour le développement scientifique, économique, régional et celui des ressources naturelles du Canada. C'est pourquoi la première subvention a été accordée au domaine des sciences des matériaux. Enfin, en 1971, un autre genre de subvention au développement, la subvention au projet, a été instaurée dans le but d'aider la recherche universitaire dans un domaine restreint mais précis en collaboration avec l'industrie locale. La première de ces subventions a été accordée à l'Université de Sherbrooke où un groupe d'ingénieurs en chimie ont entrepris des recherches sur l'utilisation de la tourbe dans la fabrication de carton dur et pour le traitement de certains déchets industriels. On s'attend à ce que ce genre de subvention au développement prenne de l'importance dans l'avenir et que de plus en plus on viendra ainsi en aide au lancement de projets et de programmes plutôt que de financer des activités à long terme.

Les subventions à la recherche générale sont accordées annuellement au recteur d'une université canadienne où d'importants travaux de recherches sont effectués par le C.N.R.C. et où il existe un programme d'études du troisième cycle. Le recteur peut utiliser ces fonds à volonté pourvu que ce soit pour la promotion de la recherche scientifique relevant des domaines subventionnés par le C.N.R.C. En 1971, ces subventions ont été de l'ordre de 2.9 millions de dollars.

En plus de ces subventions, le C.N.R.C. accorde également une aide importante aux individus grâce à des bourses d'étude et de recherches. (En 1971, 2,545 personnes ont reçu des bourses) (il y avait eu 6,010 demandes). On accorde des bourses d'études supérieures et des bourses de recherches postdoctorales dans les domaines scientifiques habituellement subventionnés par le C.N.R.C. Comme les nouveaux titulaires de docto-

tunities for new PhD's has prompted an increase in the number of post-doctorate awards at the expense of awards to pre-doctoral candidates.

The Medical Research Council (M.R.C.) supports research and development in the health sciences (excluding public health) in Canadian universities and affiliated institutions. Research is supported primarily in the faculties of medicine, dentistry and pharmacy; however, projects in other areas which are relevant to health problems are considered. Research funds are distributed through three main programs: grants-in-aid of research, direct personnel support, and special programs. The estimated 1973 expenditures of the M.R.C. are \$38 million.

The major portion of M.R.C. expenditures are for grants-in-aid of research, of which there are two main types: operating grants and major equipment grants. These grants are designed to defray the normal direct costs of research. Expenditures for the grants program were \$24 million in 1972.

Major equipment grants represented about 4.3 % of the total grants-in-aid in 1972. To encourage maximum utilization of facilities these grants are normally made to the head of the department or division where the equipment will be located. Wherever possible, highly specialized equipment is provided for regional or national use, an example being the high resolution mass spectrograph facility at McMaster University.

Operating grants represent the bulk of the grants program expenditures. They are normally made to a principal investigator to support his own research. Such grants are not intended to cover the entire costs of a project; space and basic facilities must be provided by the institution. The scientific merit of applications is assessed by the Council's Grants Committees, which are comprised of working scientists, assisted by external reviewers

The M.R.C. program of direct personnel support includes studentships, fellowships, scholarships and associateships. Expenditures were \$8.2 million in 1972. Studentships support pre-doctoral graduate students for work leading to a higher degree. Fellowships permit those already holding advanced degrees to undertake research training in the health sciences; those who have completed their formal research training are provided an opportunity to demonstrate their independent research ability through the M.R.C. scholarships program. Finally, associateships provide salary support for highly qualified investi-

rats éprouvent actuellement des difficultés dans la recherche d'un emploi, on a augmenté le nombre des bourses de recherches postdoctorales au détriment du nombre de bourses prédoctorales.

Le Conseil des recherches médicales (C.R.M.) subventionne la recherche et le développement des sciences de la santé (sauf l'hygiène publique) dans les universités canadiennes et les établissements affiliés. Cette recherche concerne d'abord la médecine, l'art dentaire et la pharmacie; on prend cependant en considération des projets d'autres domaines se rapportant à la santé. Les fonds sont distribués suivant trois programmes principaux: subventions à la recherche, aide personnelle directe et programmes spéciaux. On s'attend à ce que les dépenses de 1973 atteignent 38 millions de dollars.

Le C.R.M. consacre la majeure partie de ses dépenses aux subventions à la recherche, qui comprennent les subventions de fonctionnement et les subventions à l'équipement important. Ces subventions sont destinées à payer les coûts normaux directs de la recherche. En 1972, les programmes de subventions ont atteint 24 millions de dollars.

Les subventions à l'équipement important représentaient environ 4.3 % des subventions totales à la recherche en 1972. Afin d'encourager au maximum l'utilisation des installations, ces subventions sont normalement accordées au chef du service ou de la division où le matériel sera situé. Dans toute la mesure du possible, on assigne à l'équipement hautement spécialisé une utilisation régionale ou nationale, par ex., dans le cas de l'installation de spectrographie de masse de haute résolution de l'Université de McMaster.

Les subventions de fonctionnement représentent la plus grosse part des dépenses de subventions. On les accorde habituellement au principal chercheur pour l'aider dans son propre travail. De telles subventions ne sont pas destinées à couvrir tous les frais du projet; l'établissement doit fournir le local et les installations élémentaires. La valeur scientifique des applications est évaluée par un comité de subventions qui comprend des scientifiques praticiens aidés des conseils d'arbitres venus de l'extérieur.

Le programme d'aide personnelle directe du C.M.R. comprend des bourses d'études, des bourses de recherches et des bourses d'assistant. En 1972, ces dépenses ont été de 8.2 millions. Les bourses d'études sont destinées à ceux qui poursuivent des études prédoctorales pour un travail qui leur permettra d'obtenir un diplôme plus élevé. Les bourses de recherches permettent à ceux qui possèdent déjà un grade supérieur d'entreprendre des recherches en sciences de la santé; ceux qui ont déjà terminé leur formation de base en recherches se voient offrir l'occasion de faire la preuve de leur aptitude à la recherche indépendante grâce au programme de bourses d'études du C.M.R. Enfin, les

gators to enable them to engage in independent research on a full time basis.

The special programs of the Medical Research Council are designed to promote the development of medical research in Canada. This includes the financing of Medical Research Council Groups for research in especially productive areas, e.g. The M.R.C. Group for Transplantation Research at the University of Alberta and 'Le Groupe de Recherche de C.R.M. en sciences neurologiques' at the University of Montreal. Development grants assist universities in recruiting highly qualified investigators for full-time positions in areas (geographic or subject) needing development. In addition, to encourage collaboration and exchange of information, the Council offers visiting professorships, awards to visiting scientists and support for scientific symposia. General research grants are made to Deans of Medicine, Dentistry and Pharmacy for use at their discretion in support of research in their schools. General research grants and development grants each accounted for 25 % of the \$3.4 million expended for the research promotion activities of the M.R.C. in 1972.

The Department of National Health and Welfare (N.H.W.) also provides substantial support for research and development in the health sciences, primarily in the field of public health. A total of \$19.1 million will be expended in 1973 under a number of programs, principally the Health Resources Fund, Public Health Research Grants, National Health Grant and Fitness and Amateur Sport programs.

The Health Resources Fund, the Public Health Research Grants and National Health Grant programs are concerned with the human resources in health fields in Canada and are designed to develop and improve the supply, quality and utilization of trained health personnel.

The Health Resources Fund was established in 1966 to assist in the construction of teaching and research facilities at universities, hospitals and other institutions engaged in health research and training. The Fund provides capital grants which cover up to 50 % of the reasonable cost of approved projects. Operating costs are not funded through this program. Expenditures for research facilities in 1973 will exceed \$12 million; since its inception in 1966 over \$68.9 million has been granted for research facilities.

bourses d'assistant aident à rémunérer les chercheurs hautement qualifiés pour leur permettre d'effectuer des recherches personnelles à plein temps.

Les programmes spéciaux du Conseil des recherches médicales sont destinés à promouvoir l'expansion de la recherche médicale au Canada. Ils comprennent le financement des groupes du Conseil des recherches médicales qui s'occupent de recherches dans des domaines spéciaux, par ex., le groupe de la recherche en transplantation de l'Université de l'Alberta et le groupe de la recherche du C.R.M. en sciences neurologiques à l'Université de Montréal. Les subventions au développement aident les universités à recruter des chercheurs hautement qualifiés à plein temps dans des régions géographiques ou des domaines précis justifiant le développement. De plus, afin d'encourager la collaboration et l'échange de renseignements, le Conseil offre des bourses d'enseignement à l'étranger, des bourses de séjour aux scientifiques étrangers et une aide aux colloques scientifiques. Les subventions à la recherche générale sont accordées aux doyens des facultés de médecine, d'art dentaire et de pharmacie qui les utilisent comme bon leur semble pour la recherche dans leur faculté. Chacun de ces derniers genres de subventions représentaient 25 % des 3.4 millions de dollars consacrés aux activités de la recherche par le C.R.M. en 1972.

Le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social fournit également une aide importante à la recherche et au développement des sciences de la santé, surtout dans le domaine de l'hygiène publique. Un total de 19.1 millions sera consacré à divers programmes en 1973, principalement à la Caisse d'aide à la santé et aux subventions à la recherche sur la santé publique de même qu'à des subventions au conditionnement physique et au sport amateur.

La Caisse d'aide à la santé et les subventions à la recherche sur la santé physique et les subventions à des programmes d'hygiène publique se préoccupent des ressources humaines du domaine sanitaire au Canada et sont destinées à mettre au point et à améliorer la quantité, la qualité et l'utilisation du personnel usantaire qualifié au Canada.

La Caisse d'aide à la santé a été fondée en 1966 pour aider la construction d'installations d'enseignement et de recherches dans les universités, les hôpitaux et autres établissements s'occupant de recherches et de formation sanitaires. Cette caisse fournit des subventions qui couvrent jusqu'à 50 % du coût raisonnable des projets approuvés. Les charges d'exploitation ne sont pas financées à l'aide de ce programme. En 1973, les dépenses au titre des installations de recherches dépasseront 12 millions de dollars; depuis la fondation de cette caisse en 1966, plus de 68.9 millions de dollars ont été consacrés à des installations de recherches.

The Public Health Research Grants and the National Health Grant programs fund research projects in areas affecting public health and also provide salary support for research positions at Canadian universities. The Public Health Research Grants program is funded at a level of 23¢ per capita of Canada's total population and the National Health Grant at 15¢ per capita (as of 1971-72).

The Fitness and Amateur Sport program of N.H.W. provides research grants and scholarships to promote and develop fitness, amateur sport and physical recreation for Canadians. Research grants under this program will total \$250 thousand in 1973, with scholarships of \$75 thousand.

The Atomic Energy Control Board is authorized through the Atomic Energy Control Act to "establish through the National Research Council or otherwise scholarships and grants-in-aid for research and investigations with respect to atomic energy". Grants under this Act may cover both capital and operating expenditures for atomic energy research programs. Applications are evaluated by jointly sponsored AECE/NRC Visiting Committee of experts. At least one committee member visits each grantee annually, and every two years the entire committee visits to evaluate fund use and to determine future requirements. Grants are made mainly to defray the cost of acquiring research equipment and for the operation and maintenance of such equipment, e.g., particle accelerators and associated equipment.

In 1971 grants totalling \$2.5 million were awarded to ten universities, including Alberta, British Columbia, Laval, Manitoba, McMaster, McGill, Ottawa/Carleton, Queen's and Saskatchewan. No increase in these grant funds is expected for 1973. In addition \$4.6 million was granted in 1971 for the construction and operation of the TRIUMF (Tri-University Meson Facility) 500 MeV proton spiral ridge cyclotron which is located at the University of British Columbia. TRIUMF is a joint undertaking of the Universities of Alberta, British Columbia and Victoria and Simon Fraser University. A.E.C.B. support of TRIUMF for 1972 is \$9.1 million, dropping to \$4.9 million in 1973.

The University Grants Program of the Defence Research Board, with expenditures of \$3 million in 1973, supports

Les subventions à la recherche sur la santé publique et les subventions à la recherche dans le domaine de la santé aident les programmes de recherches dans des domaines concernant la santé publique et participent à la rémunération des personnes qui occupent des postes de recherche dans les universités canadiennes. Les subventions à des programmes d'hygiène publique atteignent 23c. par habitant au Canada et les subventions sur la santé publique atteignent 15c. par habitant (pour 1971-1972).

Les subventions au conditionnement physique et au sport amateur apportent des subventions à la recherche et des bourses d'études destinées à promouvoir et à améliorer le conditionnement physique, le sport amateur et l'exercice physique parmi les Canadiens. Les subventions de recherche accordées en vertu de ce programme atteindront \$250,000 en 1973, et les bourses, \$75,000.

La Loi sur le contrôle de l'énergie atomique autorise la Commission de contrôle de l'énergie atomique (C.C.É.A.) à "établir, par l'intermédiaire du Conseil national de recherches du Canada, ou autrement, des bourses d'études et des subventions pour recherches et enquêtes sur l'énergie atomique". Les subventions versées en vertu de cette Loi peuvent couvrir les dépenses d'investissement et d'exploitation des programmes de recherches sur l'énergie nucléaire. Les demandes sont étudiées conjointement par le Comité de visite C.C.É.A./C.N.R.C. Au moins l'un des membres du comité rend visite chaque année à un boursier et à tous les deux ans, l'ensemble du comité effectue des visites destinées à évaluer l'utilisation des subventions et à établir les besoins futurs. Les subventions sont surtout destinées à payer le coût d'acquisition du matériel de recherches de même que l'exploitation et l'entretien de ce matériel, par exemple, les accélérateurs de particules et le matériel connexe.

En 1971, on a versé des subventions pour un montant global de 2.5 millions de dollars à dix universités, à savoir: les universités d'Alberta et de Colombie-Britannique, l'Université Laval, l'Université du Manitoba, l'Université McMaster, l'Université McGill, l'Université d'Ottawa, l'Université Carleton, l'Université Queen et l'Université de la Saskatchewan. On ne s'attend pas à ce que les subventions augmentent en 1973. De plus, en 1971, on a accordé une subvention de 4.6 millions de dollars pour la construction et l'opération d'un cyclotron spiralé à protons de 500 MeV TRIUMF (Tri University Meson Facility) situé à l'Université de la Colombie-Britannique. TRIUMF est une entreprise conjointe des universités de l'Alberta, de la Colombie-Britannique, Victoria et Simon Fraser. En 1972, la subvention à TRIUMF avait été de 9.1 millions de dollars mais elle a été réduite à 4.9 millions de dollars en 1973.

Le programme de subventions universitaires du Conseil de recherches pour la défense représente 3 millions en 1973 et il subventionnera diverses

research in areas relevant to defence. The Program has three main objectives: to acquire new scientific knowledge to assist in the solution of technical defence problems; to develop and support a defence research capability in the scientific community; and to produce promising young scientists to work in the defence establishment. Grants are awarded on the basis of scientific quality and the relevance of the proposed project to defence needs. Projects are supported in such fields as engineering and technology, atmospheric sciences, biological sciences, chemistry, mathematics, medical sciences, oceanography, physics and solid state earth sciences.

The Department of Regional Economic Expansion and its predecessor, the Atlantic Development Board, have supported the development of a research capability in universities in the Atlantic provinces through a program of capital grants for research facilities. These grants are for major capital projects - buildings and major equipment - and do not provide for operating expenses or minor equipment. The grant pattern is irregular; expenditures were \$3.6 million in 1971 while only \$0.4 million is expected for 1973. Since 1966 a total of almost \$11 million has been granted.

In addition to the major university support programs discussed above, in 1973 over \$13 million will be provided to Canadian educational and non-profit institutions by other 'mission oriented' departments. This money is primarily disbursed as grants and contracts (almost \$9 million in 1973); the remainder is for scholarships, fellowships and other scientific support. Scholarship and fellowship programs are aimed at producing qualified personnel in essential areas and are often granted to departmental staff to further their education and increase their qualifications.

The grants programs of these departments are designed to promote research in areas directly relevant to departmental objectives. The Department of Agriculture Research Program provides grants-in-aid of agricultural research with expected expenditures of \$788 thousand in 1973. Research projects in surveying and mapping, geological sciences, and mining and mineral processing are funded through grants programs of the Department of Energy, Mines and Resources. The Department of Indian Affairs and Northern Development provides grants (\$310 thousand in 1973) to promote northern oriented research and for northern scientific expeditions. Industry, Trade and Commerce is assisting in the estab-

lishments ayant trait à la défense. Le programme possède trois objectifs principaux: acquérir de nouvelles connaissances scientifiques qui aideront à résoudre les problèmes techniques de défense; développer et favoriser une capacité de recherche en matière de défense au sein du milieu scientifique et inciter les jeunes scientifiques prometteurs à travailler dans des établissements de défense. Les subventions sont accordées selon la qualité scientifique et l'intérêt des programmes proposés par la défense. Les programmes de subventions concernent par exemple le génie et la technologie, les sciences atmosphériques, les sciences biologiques, la chimie, les mathématiques, les sciences médicales, l'océanographie, la physique et les sciences des matières solides de la terre.

Le ministère de l'Expansion économique régionale et l'Office d'expansion économique de la région de l'Atlantique qui lui avait précédé, ont subventionné l'élaboration de capacités de recherche dans les universités des provinces de l'Atlantique grâce à un programme de subventions d'investissement pour les installations de recherches. Ces subventions sont destinées aux programmes de gros investissement: édifices et équipements importants, mais elles ne concernent pas les dépenses d'exploitation ni le matériel de moindre importance. Les subventions varient: en 1971, elles avaient été de 3.6 millions de dollars alors qu'en 1973, on estime qu'elles atteindront à peine 0.4 million. Depuis 1966, on a accordé des subventions pour un total de près de 11 millions de dollars.

En plus des principaux programmes d'aide aux universités dont nous venons de parler, en 1973, plus de 13 millions seront consacrés aux établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif par d'autres ministères à "vocation spéciale". Il s'agit surtout de subventions et de contrats (près de 9 millions de dollars en 1973); le reste porte sur des bourses d'études, des bourses de recherches et sur d'autres moyens d'aide aux sciences. Les bourses d'études et les bourses de recherches ont pour but la formation de personnel qualifié dans des domaines essentiels; elles sont souvent accordées au personnel des ministères pour lui permettre de parfaire sa formation et d'accroître sa qualification.

Le programme de subventions de ces ministères est destiné à promouvoir la recherche dans des domaines relevant directement de ses objectifs. Le programme de recherche du ministère de l'Agriculture fournit des subventions à la recherche en agriculture; leur montant devrait atteindre \$788,000 en 1973. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources subventionne des programmes de recherche en arpentage et en cartographie, en géologie, de même que dans le domaine des mines et de la transformation des minéraux. Par ses subventions (\$310,000 en 1973), le ministère des Affaires Indiennes et du Nord canadien se propose de favoriser la recherche orientée vers le Nord et les expéditions scientifiques dans le Nord. Le ministère de l'Industrie et du Commerce participe à

lishment and maintenance of industrial research institutes at universities. Institutes supported by the program are located at such universities as Waterloo, Windsor and McMaster, as well as Nova Scotia Technical College.

The variety of grants provided by the Department of Environment reflects the diverse interests of this large department, including research in resources, meteorology, forestry, marine and aquatic problems, geography, water quality and fisheries. Grants expenditures by Environment are expected to reach \$2.3 million by 1973.

Fisheries research is supported through development grants by the Fisheries Research Board to universities wishing to establish centres of excellence related to the aquatic environment and resources. Among the universities which have received such support are British Columbia, Manitoba, Toronto and Memorial. Forestry faculties at New Brunswick, Laval, British Columbia and Toronto received grants from the Canadian Forestry Service to expand research and post-graduate training in forestry. Grants are also awarded to individuals for specific research projects related to forest problems and products. In 1971 \$100 thousand was spent for 14 such projects. The Atmospheric Environment Service funds research in meteorology. Other services in the Department of Environment provide grants for research in geography, water quality and resources.

The Ministry of Transport supports a program of development grants for transportation research. This program, which will be administered by the newly created Transportation Development Agency beginning in 1973, was previously maintained by the Canadian Transport Commission. Expenditures of \$135 thousand for natural science research activities are forecast for 1973. These grants are made to institutions to promote the development of teaching and research centres in transportation.

Finally, the International Development Research Centre provides grant support to Canadian universities for research and development in areas relevant to the needs of developing countries. It is estimated that grants for natural science research will reach \$144 thousand by 1973.

R & D contracts to Canadian educational and non-profit institutions will exceed \$4 million in 1973, up considerably from \$2.5 million expended in 1971. The Lamontagne

l'installation et à l'entretien des établissements de recherches industrielles dans les universités. Les établissements subventionnés par le programme sont situés aux universités de Waterloo et de Windsor, à l'Université McMaster et au Collège technique de la Nouvelle-Écosse.

La diversité des subventions accordées par le ministère de l'Environnement rend compte de la variété des intérêts dans un ministère de cette importance: il y s'agit, entre autres, de recherches sur les ressources naturelles, sur la météorologie, les forêts, les problèmes maritimes et aquatiques, la géographie, la qualité de l'eau et sur la pêche. Les subventions du ministère de l'Environnement devraient atteindre 2.3 millions de dollars en 1973.

L'Office des recherches sur les pêcheries accorde des subventions au développement pour des recherches dans ce domaine aux universités qui désirent créer des centres modèles ayant trait à l'environnement et aux ressources aquatiques. Les universités de la Colombie-Britannique, du Manitoba, de Toronto et Memorial sont au nombre des bénéficiaires de ce type d'aide. Les facultés de foresterie des universités du Nouveau-Brunswick, de la Colombie-Britannique, de Toronto et de l'Université Laval ont reçu des subventions du Service canadien des forêts afin d'élargir leur recherche et d'accroître leur formation en sciences forestières. On accorde également des subventions personnelles pour des recherches spéciales ayant trait aux problèmes et aux produits forestiers. En 1971, \$100,000 ont servi à subventionner 14 projets. Le Service de l'environnement atmosphérique subventionne les recherches en météorologie. Le ministère de l'Environnement accorde également des subventions pour la recherche en géographie, sur la qualité de l'eau et sur les ressources naturelles.

Le ministère des Transports participe à un programme de subventions de développement en matière de recherche sur les transports. En 1973, la gestion de ce programme sera confiée au tout nouveau Centre canadien de développement des transports, rôle autrefois dévolu à la Commission canadienne des transports. On prévoit pour 1973 des dépenses de l'ordre de \$135,000 pour les recherches en sciences naturelles. Ces subventions sont accordées aux établissements pour favoriser l'instauration des centres d'enseignement et de recherches sur les transports.

Finalement, le Centre de recherches pour le développement international accorde des subventions aux universités canadiennes pour la recherche et le développement dans des domaines relatifs aux pays en voie de développement. Les subventions pour la recherche en sciences naturelles dans ce domaine devraient atteindre \$144,000 en 1973.

Les contrats de R & D aux établissements canadiens d'enseignement et aux organismes sans but lucratif dépasseront 4 millions de dollars en 1973, ce qui représentent une forte augmentation compa-

Report has recommended an increased contracting out of research by federal departments. Distinctions between grants and contracts have not been finely drawn; contracts are generally held to be more directly related to immediate departmental needs, often supplementing research in the department itself, while grants programs have more general long-range objectives. Research is often contracted out when departmental manpower is insufficient to staff all required projects or when the specific expertise required is not available within the department. The reader should be cautioned, however, that actual practice and legislative or financial limitations often blur the distinctions, and conclusions about the relationship between grants and contracts should be very cautiously drawn.

The major reported contractor of R & D in this sector is the Department of Environment with expected expenditures of \$1 million in 1973. The Department of Communications is another large contractor (almost \$800 thousand in 1973). Atomic Energy of Canada Limited, the National Research Council and the departments of Energy, Mines and Resources, Indian Affairs and Northern Development, National Defence and Transport all expect over \$200 thousand in contracts to universities for 1973.

rativement aux 2.5 millions dépensés en 1971. Le rapport Lamontagne a recommandé que les ministères fédéraux accordent davantage de contrats de recherches. On n'a pas encore établi une différence précise entre subventions et contrats; habituellement, les contrats concernent davantage les besoins immédiats des ministères et ils complètent souvent la recherche effectuée par le ministère lui-même alors que les subventions ont plus volontiers des objectifs à long terme. On accorde souvent des contrats de recherches lorsque le ministère ne dispose pas de suffisamment de personnel pour s'occuper de tous les projets, ou lorsqu'un ministère ne compte pas suffisamment d'experts en la matière parmi ses fonctionnaires. Le lecteur devra toutefois se rappeler que souvent, les faits eux-mêmes et les restrictions législatives ou budgétaires empêchent de voir clairement où se situent les différences; il devra donc agir avec circonspection avant de tirer des conclusions sur les relations entre subventions et contrats.

Le principal fournisseur de contrats de R & D du secteur est le ministère de l'Environnement dont les dépenses atteindront 1 million de dollars en 1973. Le ministère des Communications est également un fournisseur important (près de \$800,000 en 1973). L'Énergie atomique du Canada, Limitée, le Conseil national de recherches et les ministères de l'Énergie, des Mines et des Ressources, des Affaires indiennes et du Nord canadien, de la Défense nationale et du Transport estiment que leurs dépenses respectives en contrats au profit des universités excéderont \$200,000.

RESEARCH AND EXPERIMENTAL DEVELOPMENT

RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT EXPERIMENTAL

Areas of Application

Again, as in the 1971 survey, departments were asked to indicate both the principal and secondary applications of current expenditures on R & D. It is felt that this provides a more meaningful description of the R & D than principal applications alone. For example, the principal application of research done by the Department of Agriculture is agriculture; this does not mean, however, that there are no other applications for the research done by this department; in fact, agricultural research was reported to have applications in forestry, manufacturing industry, meteorology and weather, northern development, pollution and water resources. A summary of the survey results is presented in Table 5.1.

Data were also collected on the principal application of intramural expenditures on the related scientific activities; a summary table of principal applications for 1973 expenditures is included in the Statistical Tables at the end of this report. Additional application tables are available; inquiries should be directed to the Science Statistics Section.

Champ d'application

Une fois de plus, tout comme lors de l'enquête de 1971, on a demandé aux ministères d'indiquer les applications principales et secondaires de leurs dépenses courantes de R & D. On croit que ce moyen fournit une description plus précise de leur travail si l'on s'en tenait uniquement aux applications principales. Par exemple, l'application principale des recherches du ministère de l'Agriculture est l'agriculture; cela ne veut pas dire cependant qu'il n'y ait pas d'autres applications possibles pour les recherches de ce ministère; en effet, on sait qu'elles ont des applications dans le domaine des forêts, de l'industrie manufacturière, de la météorologie, du développement du Nord, des ressources en eau et de la pollution. Un résumé des résultats de l'enquête apparaît au tableau 5.1.

On a également recueilli des données sur les applications principales des dépenses d'ordre interne consacrées aux activités scientifiques connexes. Un appendice statistique apparaît à la fin du présent bulletin où l'on résume, sous forme de tableau, les principales applications des dépenses de 1973. D'autres tableaux sur les applications sont disponibles auprès de la Section de la statistique de la science.

TABLE 5.1. Current Expenditures on R & D, by Field of Application

TABEAU 5.1. Dépenses courantes de R & D, par champ d'application

Field of application — Champ d'application	Intramural — Intra-muros			Extramural(1) — Extra-muros(1)			Total(1)		
	1971 ^r	1972 ^p	1973 ^p	1971 ^r	1972 ^p	1973 ^p	1971 ^r	1972 ^p	1973 ^p
	millions of dollars — millions de dollars								
Free basic research — Recherche fondamentale libre	5.1	6.1	6.8	40.9	41.9	42.8	46.8	48.1	49.5
Agriculture	49.5	52.3	58.0	1.9	1.9	2.0	51.4	54.1	60.0
Construction	6.1	6.8	7.2	0.3	0.5	0.5	6.4	7.3	7.7
Defence — Défense	38.3	40.7	40.6	39.3	40.4	42.6	77.6	81.1	83.2
Energy — Énergie	30.5	35.5	36.5	32.9	26.0	28.6	63.4	61.6	65.1
Fisheries — Pêches	18.2	21.5	23.4	0.8	0.9	1.0	18.9	22.4	24.4
Forestry — Forêts	15.1	16.7	17.2	1.5	2.9	4.1	16.6	19.7	21.3
Public Health — Santé publique	7.0	8.1	9.3	9.3	11.6	12.4	16.3	19.7	21.8
Medical sciences — Sciences médicales	7.8	8.4	9.4	33.0	35.3	37.3	40.8	43.7	46.7
Manufacturing industry — Industries manufacturières	42.5	44.8	48.2	91.1	108.6	123.8	133.6	153.4	172.0
Meteorology — Météorologie	5.4	6.5	5.9	0.4	0.5	0.5	5.8	7.0	6.4
Mineral location and extraction — Prospection et extraction minières	12.8	15.4	16.7	1.0	1.2	1.6	13.8	16.6	18.3
Northern development — Développement du Nord	5.0	7.3	7.8	1.2	1.3	1.6	6.1	8.6	9.4
Pollution	14.4	17.5	20.2	1.6	3.3	3.7	16.0	20.8	23.9
Space — Espace	6.5	5.1	7.6	3.1	4.7	11.2	9.6	9.8	18.8
Telecommunications — Télécommunications	10.3	10.6	14.2	3.7	3.5	4.7	14.0	14.2	18.9
Transportation — Transports	8.2	10.0	11.1	0.7	1.4	2.0	8.9	11.4	13.0
Water resources — Ressources en eau ..	4.9	5.9	6.2	1.5	1.6	1.5	6.3	7.6	7.7

(1) Excluding foreign and 'other Canadian' performers. — Non compris les exécutants à l'étranger et les autres exécutants canadiens.

No totals are given in Table 5.1 because a given project may have several applications; thus, the same expenditures could appear several times. Care should be exercised when making comparisons of this year's results with those of the previous survey. This is only the second year for which such breakdowns have been requested, and they are extremely judgmental, so it is not clear whether changes are actual or due to a change in interpretation by the respondent. Figures for free basic research from the current survey are substantially lower than those of the past survey. This is largely attributable to the fact that free basic research was excluded from the secondary application table in the questionnaire (on the reasoning that such research cannot logically be secondary to another application). The Lamontagne Committee Report had strongly recommended that less basic research be done intramurally and more contracted out, which might have affected response; however, while the intramural figures declined, the extramural basic research application also declined sharply. In general, the results of the present survey are probably more valid than those of the previous year since the respondents had more experience with the definitions and concepts.

While the dollar accuracy of any given entry might be questionable, these data do provide a general idea of the applications of R & D. Free basic research is primarily extramural, carried out mainly in universities, while research within federal establishments has more specific objectives. The major application of funds for R & D is the support of manufacturing industry; this reflects the large extramural programs in aid of industrial R & D administered by Industry, Trade and Commerce, the National Research Council and National Defence and discussed in greater detail elsewhere in this report. The National Research Council and Atomic Energy of Canada Limited are the principal performers of R & D with application to manufacturing industry. Federal funding of agricultural research is almost entirely intramural - \$58 million (over \$46 million from the Department of Agriculture) out of the total \$60 million reported for this application. In the medical sciences, on the other hand, R & D is primarily extramural, funded by the Medical Research Council and National Health and Welfare. In other large areas of application, namely defence and energy, the R & D effort is more evenly divided between intramural and extramural.

Aucun total ne figure au tableau 5.1, un même projet pouvant avoir plusieurs applications; les mêmes dépenses pourraient donc apparaître plusieurs fois. Il faut être prudent lorsqu'on compare les résultats de cette année et ceux de l'enquête de l'année dernière. C'est seulement la deuxième fois que l'on demande cette ventilation, qui comporte donc un fort degré d'arbitraire et on ne saurait affirmer s'il y a eu variation réelle ou différence d'interprétation de la part de l'enquête. Les chiffres concernant la recherche fondamentale libre dans la présente enquête sont sensiblement inférieurs à ceux de l'année dernière. Cela est dû au fait que cette recherche a été exclue du tableau des applications secondaires dans le questionnaire (selon le raisonnement qu'une telle recherche ne peut être logiquement secondaire à une autre application). Le rapport du comité Lamontagne a fortement recommandé que l'on fasse moins de recherche fondamentale interne et que l'on recoure davantage aux contrats confiés à l'extérieur; cette recommandation a probablement influé sur les réponses. Cependant non seulement les chiffres concernant la recherche fondamentale interne ont diminué, mais encore l'application de la recherche fondamentale externe a fortement diminué elle aussi. Généralement, les résultats de la présente enquête ont probablement plus de valeur que ceux de l'année dernière car les enquêtés connaissaient mieux les définitions et les concepts.

Toute valeur monétaire inscrite est discutable mais les données fournissent quand même un aperçu des applications de R & D. La recherche fondamentale libre a surtout lieu à l'extérieur, principalement dans les universités, la recherche dans les établissements fédéraux ayant des objectifs plus spécifiques. La principale application des fonds de R & D concerne l'aide à l'industrie manufacturière; cela rend compte des programmes importants d'ordre externe dont bénéficient la recherche et le développement industriel et que fournissent le ministère de l'Industrie et du Commerce, le Conseil national de recherches et le ministère de la Défense nationale, programmes dont il a déjà été question plus haut avec plus de détail. Le Conseil national de recherches et l'Énergie Atomique du Canada, Limitée sont les principaux exécutants de R & D dont l'application touche l'industrie manufacturière. Les subventions fédérales à la recherche agricole sont presque entièrement d'ordre interne: 58 millions de dollars (dont plus de 46 millions proviennent du ministère de l'Agriculture) y sont consacrés sur un total de 60 millions de dollars. Par contre, la recherche en sciences médicales est surtout d'ordre externe et subventionnée par le Conseil des recherches médicales et le ministère du Bien-Être Social et de la Santé Nationale. Dans les autres principaux domaines d'application, surtout en matière de défense et d'énergie, la répartition entre la R & D d'ordre interne et d'ordre externe est plus égale.

Category of R & D

The current interest in policy regarding basic research generated by the Lamontagne Committee Report has brought new attention to the classification of R & D into the categories of basic or applied research or experimental development. Such a classification presents problems. Large R & D projects often encompass all categories at varying stages. Further, estimates for this survey are generally made at the program level, several steps removed from the project level, which makes allocation all the more difficult. The distinction between oriented basic research and applied research is not always clear; in doubtful cases there is a tendency to choose the latter. Statistics are collected only for intramural expenditures on R & D; given the difficulties of classification, it seems most reasonable to secure these estimates from the institutions carrying out the actual work.

The proportion of the three categories of R & D varies with the orientation of the performers. The National Research Council devotes the largest proportion of its intramural R & D resources to basic research, while Departments of Agriculture and Environment allocate the bulk of their R & D expenditures to applied research. As might be expected, experimental development is the principal R & D activity of Atomic Energy of Canada Limited.

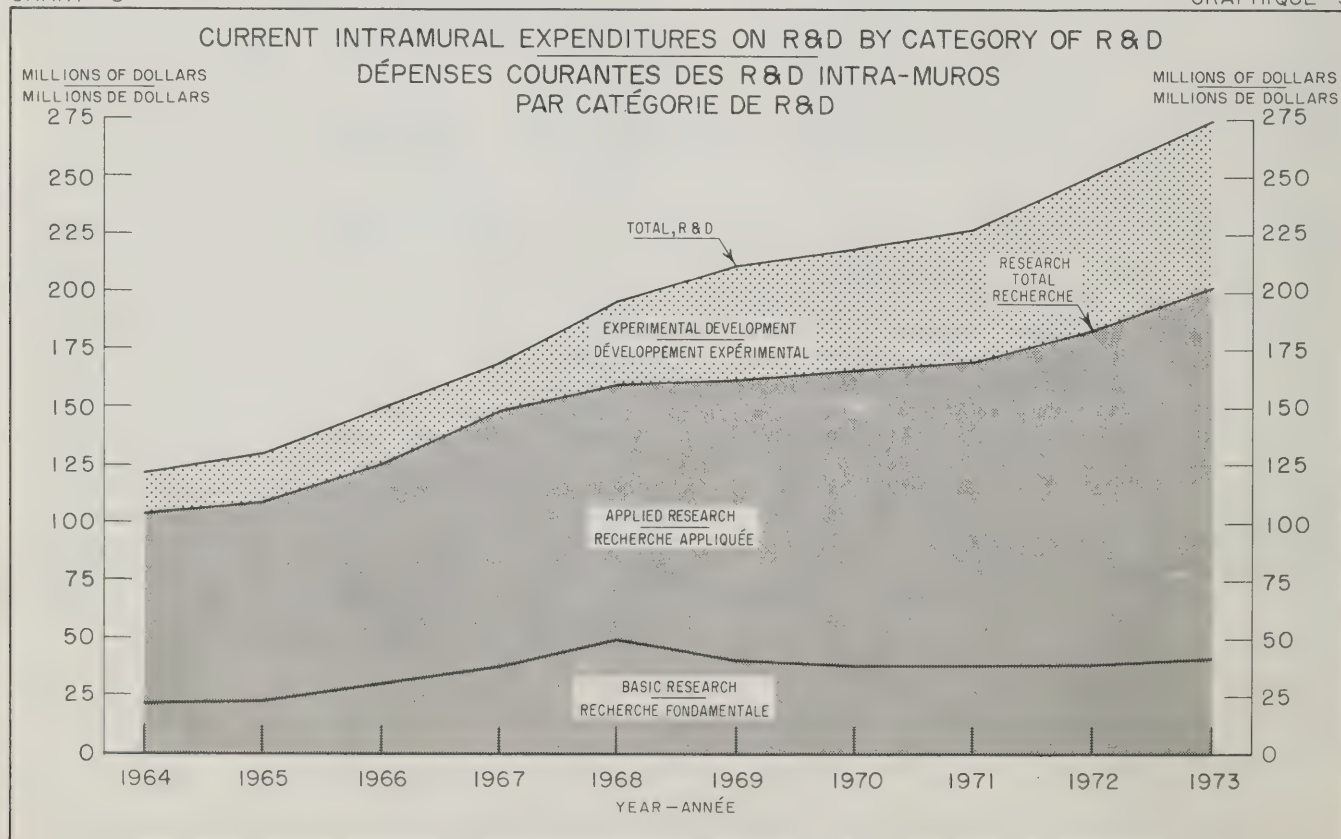
Catégorie de R & D

L'intérêt que l'on porte actuellement aux recommandations du rapport du comité Lamontagne sur la recherche fondamentale attire de nouveau l'attention sur la classification de la R & D en recherche fondamentale, recherche appliquée et développement expérimental. Cette classification pose des problèmes. Les projets R & D de grande envergure englobent souvent toutes ces catégories. De plus, les estimations de la présente enquête sont généralement établies au niveau du programme, bien avant que le projet ne soit mis en oeuvre, ce qui rend la ventilation encore plus difficile. La distinction entre recherche fondamentale orientée et recherche appliquée n'est pas toujours évidente et il semble que, dans le doute, on ait tendance à opter pour la dernière. Les statistiques ne visent que les dépenses de R & D d'ordre interne; à cause des difficultés de classification, il paraît plus rationnel de se procurer ces estimations auprès des établissements qui font le travail proprement dit.

La proportion des trois catégories varie avec l'orientation donnée à leur recherche par les exécutants. Le Conseil national de recherches consacre la plus grande partie de ses ressources en matière de R & D interne à la recherche fondamentale, alors que les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement consacrent le plus gros de leurs dépenses de R & D à la recherche appliquée. Comme il faut s'y attendre, le développement expérimental est le principal travail de R & D de l'Énergie atomique du Canada Limitée.

CHART-3

GRAPHIQUE-3



Over half the reported expenditures were categorized as applied research. While this may be partially due to problems of definition, it seems fairly clear that this is the major category of R & D conducted in federal government establishments. The allocation of R & D by category for years since 1964 is shown in Chart 3. Since 1968 the proportion devoted to experimental development has been increasing.

Field of Science

In addition to classifying R & D by category and area of application, responding departments are requested to provide a further breakdown for their expenditures on research (basic plus applied). No allocation by field of science is made for development since the latter is primarily an engineering matter oriented to application rather than discipline. The reader should be aware that the estimates by field of science will not be exact. Precise data on field of science is not obtainable except, perhaps, at the project level itself; since the questionnaire is completed at a higher level, only general estimates of the relevant fields can be obtained. Table 5.2 shows the estimated research expenditures by field of science for 1971-1973.

Plus de la moitié des dépenses déclarées ont été classées comme recherche appliquée. Bien que cela puisse en partie provenir du jeu des définitions, il semble assez évident que cette catégorie de R & D est la plus importante dans les établissements de l'administration fédérale. Le Graphique 3 présente les dépenses courantes intramuros depuis 1964 par catégorie de R & D. Il y a eu légère augmentation de la catégorie du développement expérimental depuis 1968.

Domaines scientifiques

À la classification de R & D par catégorie et par champ d'application, les ministères enquêtés doivent ajouter un autre répartition de leurs dépenses en recherches (fondamentales et appliquées). On ne répartit pas le développement par domaine scientifique puisqu'il s'agit là surtout d'une matière technique orientée vers l'utilisation pratique plutôt que vers la discipline elle-même. Le lecteur doit se rappeler que les estimations selon le domaine scientifique ne sont jamais exactes. Des données vraiment précises sur les domaines scientifiques ne sont pas disponibles, sauf peut-être, au niveau du projet lui-même; comme le questionnaire est rempli à un niveau supérieur, on ne peut disposer que d'approximations pour les différentes disciplines. Le tableau 5.2 contient l'estimation des dépenses pour la recherche, par domaine scientifique, pour 1971 à 1973.

TABLE 5.2. Current Intramural Expenditures on Research, by Field of Science

TABEAU 5.2. Dépenses courantes de R & D intra-muros, par domaine scientifique

Field of science — Domaine scientifique	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
Life sciences — Sciences de la vie	65.1	70.3	77.5
Physical and mathematical sciences — Sciences physiques et mathématiques	32.3	34.0	35.4
Environmental sciences — Sciences de l'environnement ...	23.5	31.2	33.9
Engineering — Génie	47.3	47.4	55.4
Total	168.2	182.9	202.2

The life sciences include the following sub-fields: biology, biological aspects of psychology, clinical medicine, and 'other'. This is the major field of science of the federal government, primarily due to the activities of the departments of Agriculture and the Environment. Expenditures were reported mainly in the sub-field of biology. The slowest growth over the three year period is expected in the physical and mathematical sciences; these include astronomy, astrophysics, chemistry, physics, mathematics and 'other'. The National Research Council

Les sciences de la vie comprennent la biologie, les aspects biologiques de la psychologie, la médecine clinique et une catégorie "autre". C'est là le principal domaine scientifique de l'administration publique fédérale, surtout à cause de l'activité des ministères de l'Agriculture et de l'Environnement. Les dépenses déclarées concernent surtout la biologie. L'augmentation la plus faible au cours des trois années concernera probablement les sciences physiques et mathématiques; ces sciences comprennent l'astronomie, l'astrophysique, la chimie, la physique, les mathématiques et les "autres sciences". Le Conseil national de recherches

performs the most work in this field accounting for 44 % of the total estimated expenditures in 1973. The fastest growing field of science is environmental science, including atmospheric, geological, oceanographic, and 'other'. As its name would indicate, the Department of Environment is the principal participant with expenditures accounting for more than half the reported 1973 total.

The engineering sciences are a significant field of research activity (one-fourth of the total 1973 expenditures for research). The National Research Council and the Defence Research Board together account for half the expenditures. Engineering sub-fields are aeronautical, astronautical, agricultural, forestry, architecture, biological, chemical, civil and surveying, electrical, physics, industrial, materials, mechanical, mining, oceanic, and 'other'.

est le principal responsable de cette recherche; en effet, ses dépenses estimatives en 1973 représentent 44 % du total. Le domaine scientifique qui a augmenté le plus rapidement est celui des sciences de l'environnement, qui comprennent les sciences atmosphériques, géologiques, océanographiques et les "autres sciences". Comme son nom l'indique, le ministère de l'Environnement est le principal participant et ses dépenses représentent plus de la moitié des dépenses totales de 1973.

Le génie a également son importance dans la recherche (un quart des dépenses totales de 1973). À eux deux, le Conseil national de recherches et le Conseil de recherches pour la défense sont responsables d'une moitié des dépenses à ce titre. Le "génie" comprend le génie aéronautique, l'astronautique, le génie rural, les sciences forestières, l'architecture, le génie biologique, le génie chimique, le génie civil et l'arpentage, le génie électrique, physique, industriel, matériel, mécanique, minier, océanique et "autre".

PERSONNEL ENGAGED IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

For the third consecutive year departments were asked to estimate the personnel engaged in all scientific activities. Previous to the 1970 survey estimates of personnel engaged only in R & D were reported. The allocation of personnel to R & D and to the related scientific activities is very difficult because the same personnel may be engaged in both activities at the same time. As a result many of the departmental estimates are based on relative expenditures, there being no other way to determine the distribution. It is felt that the results of this year's survey are the most reliable to date and, taken as a whole, fairly representative of the division between R & D and the related scientific activities. The number of personnel engaged in R & D appear to have been overestimated in previous years, especially prior to 1970 when no alternative classifications were available.

The reader is advised against making comparisons with previous personnel estimates. There are so many variances due to non-reporting, methods of estimation used and changes in procedure and definition, that, for most purposes, the data from year to year are not comparable. A review of this problem is underway, and it is hoped that a historical series can be compiled from existing data. Persons interested in these data should contact the Science Statistics Section for details.

There has also been a change in the designation of the year to which the personnel are attributed. In previous publications the year given (e.g., 1970) indicated a calendar year (January 1 - December 31); in the present publication the year shown (e.g., 1972) refers to the federal fiscal year (April 1, 1971 - March 31, 1972). Neither is completely correct - personnel data are of necessity a sampling in time; continuing employee estimates for the present survey are given as of September 30, 1971, while term, casual and seasonal employees are data for the 1971-72 fiscal year. Since the latter covers the fiscal year and the former also falls within the same fiscal year, it is felt that the new method of designation is more suitable. Thus, data published for 1970 in the immediately previous issue of this publication would be '1971' under the new designation.

In order to enable respondents to provide the required data with the least possible extra effort, beginning with the 1971 survey last year personnel estimates have been classified by Public Service Commission category rather than by the traditional R & D

PERSONNEL AFFECTÉ AUX ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

Pour la troisième année consécutive, on a demandé aux ministères d'estimer le nombre de personnes affectées à toutes les activités scientifiques. Avant l'enquête de 1970, on ne tenait compte que du personnel exclusivement affecté à la R & D. La répartition des employés entre la R & D et les activités scientifiques connexes est assez difficile parce que les mêmes personnes peuvent être simultanément affectées aux deux activités. Il s'ensuit que de nombreuses estimations des ministères sont fondées sur la proportion des dépenses, du fait qu'il est impossible de déterminer l'attribution d'une autre manière. On croit que les résultats de cette année sont les plus valables qu'il soit actuellement possible d'atteindre et que, dans l'ensemble, ils représentent assez bien la division entre la R & D et les activités scientifiques connexes. On pense que le nombre des personnes affectées à la R & D était surestimé les années précédentes, surtout avant 1970, époque où il n'existait pas d'autre classification.

Le lecteur ne devra pas faire de comparaisons avec les estimations antérieures. Il y a tellement de variances dues à la réponse, aux méthodes d'estimations utilisées et aux variations de procédures et de définitions que dans la majorité des cas, les données ne peuvent être comparées d'une année à l'autre. On étudie actuellement ce problème et on espère pouvoir établir des séries chronologiques à partir des données actuelles. Les personnes intéressées à ces données s'adresseront avec profit à la Section de la statistique de la science.

On a également modifié la définition des années pour lesquelles on a ventilé le personnel. Autrefois, par année, (par ex. 1970) on entendait l'année civile (du 1^{er} janvier au 31 décembre); dans le présent bulletin, l'année (par ex. 1972) concerne l'année financière du gouvernement fédéral (du 1^{er} avril au 31 mars 1972). Les deux solutions ont leurs défauts car les données sur le personnel représentent nécessairement un échantillon de temps portant sur une période. L'estimation des employés permanents, dans l'enquête de 1972, est arrêtée au 30 septembre 1971, alors que celle des employés périodiques, temporaires et saisonniers concerne l'année financière 1971-1972. Puisque dans le dernier cas il s'agit de l'année financière, et que la première estimation tombe dans la même année financière, on croit que la nouvelle méthode est préférable. Ainsi, les données publiées pour 1970 dans la livraison précédente concerneraient 1971 selon la nouvelle désignation.

Afin de faciliter la tâche des enquêtés, nous avons adopté dès l'enquête de 1971, la classification de la Commission de la Fonction publique de préférence aux classifications des enquêtes précédentes sur la R & D. Cela ne pose que des problèmes peu importants en ce qui concerne les

survey classifications. This presents only minor problems for international comparisons. Essentially, the following are equivalent:

scientific and professional — scientists and engineers
executive plus administrative and foreign service — administrators
technical — technical
administrative support — clerical
operational — workers

Of the full-time equivalent of 24,930 persons engaged in scientific activities in federal establishments in 1972, 22,947 were permanent staff and 1,983 term, casual or seasonal employees. Table 6.1 provides a summary of personnel by occupation and class of scientific activity.

comparaisons d'ordre international. Essentiellement, les catégories suivantes se correspondent:

sciences et professions — scientifiques et ingénieurs
direction et administration et service extérieur — administrateur
technique — technique
soutien administratif — employé de bureau
exploitation — ouvriers

Sur un nombre équivalent à 24,930 employés à plein temps dans des activités scientifiques dans des établissements fédéraux en 1972, 22,947 avaient le statut de personnel permanent et 1,983 étaient des employés temporaires, saisonniers ou occasionnels. Le tableau 6.1 présente un résumé du personnel selon la profession et la classe d'activité scientifique.

TABLE 6.1. Personnel Engaged in Scientific Activities, 1972(1)

TABLEAU 6.1. Personnel affecté aux activités scientifiques, 1972(1)

Category — Catégorie	R & D	Related scientific activities — Activités scientifiques connexes	Total
	full-time equivalent — équivalent à temps plein		
Executive — Direction	41	14	55
Scientific and professional — Sciences et professions ..	4,933	1,601	6,534
Administrative and foreign service — Administration et service extérieur	530	273	803
Technical — Technique	5,537	3,600	9,137
Administrative support — Soutien administratif	2,048	1,830	3,878
Operational — Exploitation	3,660	863	4,523
Total	16,749	8,181	24,930

(1) Excluding military personnel. — Non compris le personnel militaire.

Table 6.2 shows the regional distribution of federal government personnel engaged in scientific activities. This is the first time such information has been collected in the survey, and the results were better than expected. It is clear that the bulk of the intramural scientific activity is conducted in the National Capital Region. However, there are also substantial numbers of scientific personnel utilized outside this region.

Le tableau 6.2 indique la répartition régionale du personnel de l'administration fédérale affecté aux activités scientifiques. C'est la première fois qu'un tel renseignement est recueilli lors de l'enquête et les résultats ont dépassé tous les espoirs. Il est évident que la majeure partie des activités scientifiques internes ont lieu dans la région de la capitale nationale. Toutefois, un nombre important de personnel scientifique remplit des postes à l'extérieur de cette région.

TABLE 6.2. Regional Distribution of Federal Government Personnel
Engaged in Scientific Activities, 1972

TABLEAU 6.2. Répartition générale du personnel de l'administration fédérale affecté
aux activités scientifiques, 1972

Province or region — Province ou région	Scientific and professional — Sciences et professions	Technical — Technique	Other — Autres	Total(1)
millions of dollars — millions de dollars				
Atlantic region — Région de l'Atlantique	647	1,073	1,091	2,811
Québec (excluding Hull — sauf Hull)	320	971	877	2,168
Ontario (excluding Ottawa — sauf Ottawa)	1,220	1,736	1,910	4,866
National Capital region — Région de la capitale nationale	3,038	3,259	4,582	10,879
Manitoba	430	649	421	1,500
Saskatchewan	176	276	241	693
Alberta	259	467	620	1,346
British Columbia — Colombie-Britannique	515	782	692	1,989
Northwest Territories and Yukon — Territoires du Nord-Ouest et Yukon	7	20	7	34
Unallocated — Non attribué	11	69	27	107
Total(1)	6,623	9,302	10,468	26,393

(1) Including military personnel. — Y compris le personnel militaire.

As can be seen from Chart 4 the Department of Environment is the principal employer of scientific and professional R & D personnel. It is also the largest employer of personnel in all scientific activities with a full time equivalent of 7,762 (2,037 in the scientific and professional category). Most of the intramural R & D in this department is performed under the Renewable Resources Program, which includes the Fisheries Research Board, Canadian Wildlife Service and Canadian Forestry Service.

Personnel costs accounted for 72 % of the intramural current expenditures for R & D in 1971. Environment spent 72 % of its R & D budget for personnel, Agriculture, 76 %. The National Research Council reported the lowest proportion of personnel costs for R & D of any major department — 65 %.

The distribution of degrees among scientific and administrative personnel engaged in R & D showed no major changes from the previous survey. The reported total number of administrative personnel was substantially higher than for the previous survey; however, there was no corresponding increase in the full-time equivalent. Previous estimates of the total number employed appear to have been too low; the difference does not indicate any significant change or trend.

Comme l'indique le graphique 4 le ministère de l'Environnement est le principal employeur de personnel scientifique et professionnelle de R & D. C'est aussi le plus important employeur de personnel affecté à toutes les activités scientifiques: il emploie l'équivalent de 7,762 personnes à plein temps (2,037 dans la catégorie scientifique et professionnelle). La majorité de la R & D interne de ce ministère est effectuée en vertu du Programme des ressources renouvelables qui comprend l'Office des recherches sur les pêcheries, le Service canadien de la faune et le Service canadien des forêts.

Les dépenses de personnel représentent 72 % des dépenses courantes en R & D interne en 1971. Le ministère de l'Environnement a consacré 72 % de son budget de R & D au personnel, et le ministère de l'Agriculture, 76 %. De tous les ministères importants, le Conseil national de recherches est celui qui a consacré la plus petite part au personnel de R & D (65 %).

La répartition des diplômés parmi le personnel affecté aux sciences et à l'administration de la R & D n'a pas subi d'importants changements depuis l'enquête précédente. Le nombre total de personnel administratif déclaré cette année était sensiblement plus élevé que celui de l'année dernière. Toutefois, il n'y a pas eu d'augmentation correspondante dans l'équivalent à plein temps. Il semble que les estimations antérieures du nombre total d'employé aient été trop basses; la différence ne semble pas indiquer de variation ou de tendance significative.

CHART-4

GRAPHIQUE-4

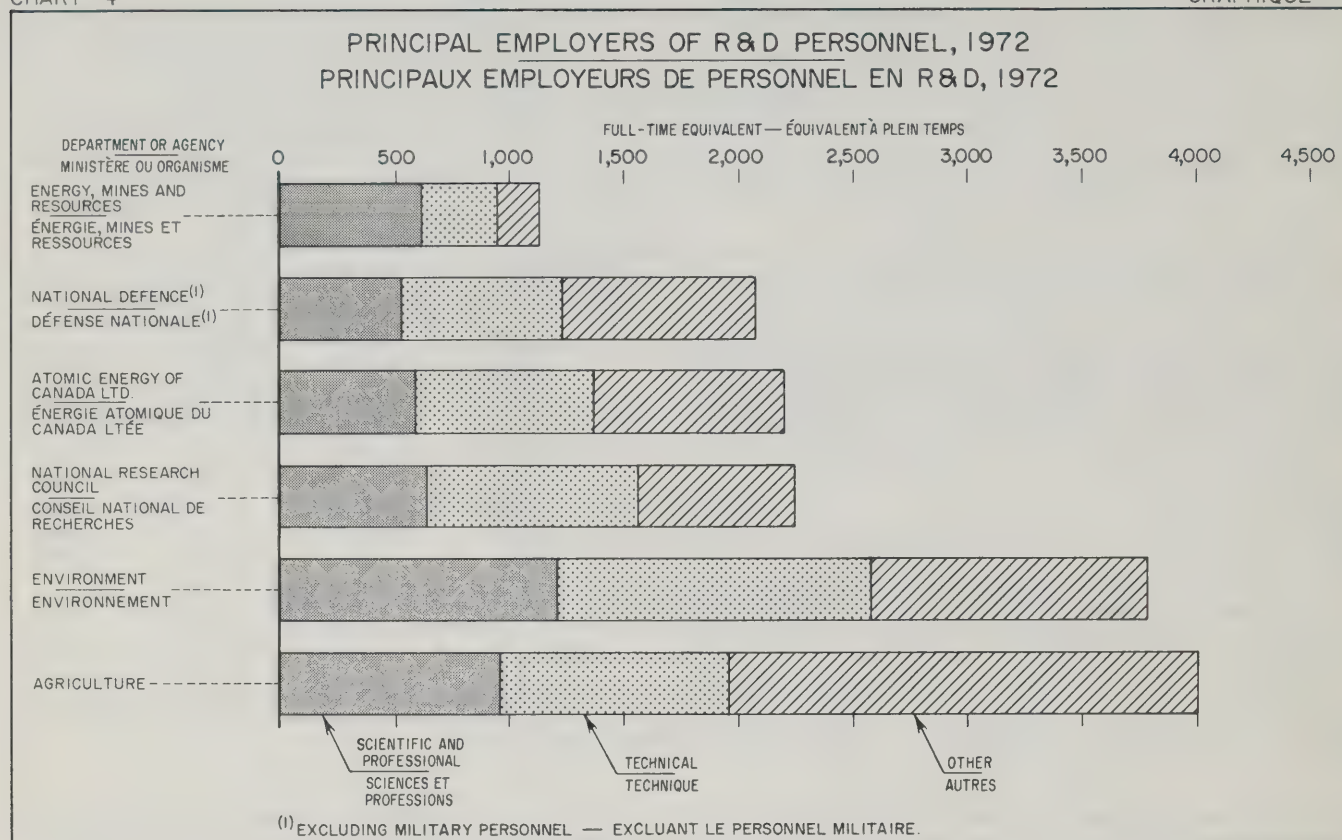


TABLE 6.3. Permanent Staff Engaged in R & D, by Level of Training, 1972

TABLERAU 6.3. Personnel permanent affecté à la R & D, par niveau de formation, 1972

Category — Catégorie	No. university degree — Aucun diplôme universi- taire	Bachelors — Bacca- lauréat	Masters — Maîtrise	Doctors — Doctorat	Total
Scientific and professional — Sciences et professions	107	1,406	1,181	2,133	4,827
Administrative and foreign service — Administra- tion et service extérieur	340	346	103	12	801
Total	447	1,752	1,284	2,145	5,628

TOTAL NATIONAL EXPENDITURES ON R & D

It is estimated that \$1,078 million was spent on research and experimental development in Canada during the calendar year 1970. The General Government sector, consisting of the provincial governments, provincial research councils and the federal government, was the source of more than half the available funds and the performer of more than one-third of the R & D. The federal government is the principal source of funds for this sector, accounting for more than \$520 million of the \$575 million total. For this series the federal government intramural expenditure figures include the non-budgetary costs attributable to R & D (as discussed in the Introduction of this report); these costs are not included in the other tables presented in this report.

Business enterprise figures are based on the Statistics Canada survey, "Industrial Research and Development Expenditures in Canada". The contribution of the federal government sector to business enterprise R & D is the amount reported by industry; this figure is substantially lower than that reported by the federal government departments. This difference is due to a number of factors: first, payments under the Industrial Research & Development Incentives Act (IRDIA) are not included in the industrial reports since they are payments for past R & D; further, the expenditures of Atomic Energy of Canada Limited for prototype nuclear power plants are not reflected in the industrial survey; finally, other factors such as different fiscal years affect the reporting by the two sectors. In general, it is felt that the industrial reporting is more indicative of the R & D performed during the period in question.

Higher education and private non-profit sector figures are estimated by Statistics Canada. The contribution of the government sector is in one sense underestimated because funds from the general revenues of universities and related institutions for support of R & D are shown as their own funds. In fact, the source of most of these general revenues is the government sector. It is estimated that as much as 60 % of the operating and 65 % of the capital funds originate from the general government sector, and most of these funds are from the federal government. If these ratios were applied to the 1970 estimates, the general government sector's funding would be increased by \$87 million and the higher education sector's would decrease by the same amount.

TOTAL DES DÉPENSES NATIONALES EN R & D

On estime que le Canada a dépensé 1,078 million de dollars pour la recherche et le développement pour l'année civile 1970. Le secteur de l'administration générale, qui comprend les administrations provinciales, les conseils de recherches provinciaux et l'administration fédérale, a fourni plus de la moitié des fonds disponibles et exécuté plus de tiers de la recherche et du développement. L'administration fédérale est la principale source de fonds dans ce secteur (plus de \$520 million, le total étant de \$575 millions). Dans la présente série, les dépenses internes de l'administration publique fédérale comprennent les dépenses hors-budget attribuables à la R & D (voir introduction du bulletin); ces dépenses ne sont pas comprises dans les autres tableaux du présent bulletin.

Les chiffres du secteur des entreprises commerciales sont basés sur l'enquête de Statistique Canada sur les dépenses de recherche et développement industriel au Canada. La contribution de l'administration publique fédérale à la R & D des entreprises commerciales est le montant déclaré par l'industrie; ce dernier est sensiblement inférieur aux indications des ministères fédéraux. Cette différence est due à de nombreux facteurs: d'abord, les paiements en vertu de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques (LSRDS) ne font pas partie des déclarations des industries car il s'agit de paiements au titre de R & D antérieure. De plus, les dépenses de l'Énergie Atomique du Canada, Limitée pour les stations nucléaires prototypes n'apparaissent pas dans l'enquête auprès de l'industrie. Enfin, d'autres facteurs, par exemple, des dates de clôture différentes pour les exercices, influent sur les déclarations des deux secteurs. En général, on estime que les déclarations des industries rendent mieux compte de la R & D effectuée pendant la période en question.

Statistique Canada évalue les chiffres du secteur de l'enseignement supérieur et des organismes privés sans but lucratif. La contribution du secteur public est en un sens sous-estimé parce que les fonds des recettes générales des universités et établissements connexes pour l'aide à la R & D figurent parmi leurs fonds propres. De fait, la majorité de ces recettes générales sont fournies par l'État. On estime que 60 % des fonds de fonctionnement et 65 % des capitaux proviennent du secteur de l'administration générale et que la majorité provient de l'administration fédérale. Si ces mêmes ratios étaient appliqués aux estimations de 1970, la part de l'État augmenterait de 87 millions de dollars et la part du secteur de l'enseignement supérieur dominerait d'autant.

TABLE 7.1. Total Expenditures on R & D in Canada, 1970(1)

TABLERAU 7.1. Dépenses totales de R & D au Canada, 1970(1)

Source of funds — Provenance des fonds	Sector of performance — Secteurs d'exécution			Source of funds Total Prove- nance des fonds
	Business enterprise — Sociétés commer- ciales	General govern- ment — Milieux gouverne- mentaux	Higher education and private non-profit — Enseignement supérieur et organismes privées sans but lucratif	
	millions of dollars — millions de dollars			
Business enterprise — Sociétés commerciales	323	3	—	326
General government — Milieux gouvernementaux	54	371	150	575
Private non-profit — Organismes privées sans but lucratif	—	—	10	10
Higher education — Enseignement supérieur	—	—	140	140
Foreign — Étranger	24	1	2	27
Performers — Total — Exécutant	401	375	302	1,078

(1) Fiscal years of institutions in the various sectors closest to calendar year 1970. — Pour les institutions de tous les secteurs, année financière la plus proche de 1970.

APPENDIX

Survey Concepts and Definitions

The concepts used to establish a classification system for science do not generally correspond to government financial records. Data may be extracted from financial records when the reporting unit is wholly engaged in science (e.g., Research Program, Department of Agriculture) or accounts separately for its scientific activities (e.g., Atomic Energy Control Board's Research Grants Program). However, even in these instances, the expenditures would not be cross-classified by performer, field of science, application or activity. For most departments and agencies, moreover, scientific expenditures are not identified as such in the accounts.

It is necessary, therefore, for respondents to estimate the expenditures and manpower assigned to the various scientific classifications. This requires a thorough knowledge of the reporting unit's scientific programs as well as familiarity with its financial and personnel record systems. The classification of expenditures on scientific activities also involves estimates of varying degrees of precision. Even the expenditures of a government program devoted entirely to science cannot be certainly distributed between activities, categories of R & D or the other classifications of science statistics. Research and other related scientific activities such as scientific data collection and information may often be performed at the same time and even by the same people. A given project, when undertaken outside this program, might be another scientific activity.

For the 1972 survey the following definitions were used to guide respondents:

Scientific activities are grouped into two primary classifications:

Research and experimental development:

Research and experimental development (R & D) should be considered as creative work undertaken on a systematic basis to increase the stock of scientific and technical knowledge and to use this stock of knowledge in new applications. The central characteristic of (R & D) is an appreciable element of novelty – new knowledge (new information intergrated into existing hypotheses; new hypotheses derived from new facts; the

APPENDICE

Concepts et définitions de l'enquête

Les concepts utilisés pour établir un système de classification des activités scientifiques ne correspondent généralement pas à ceux utilisés par le gouvernement pour sa comptabilité. Lorsqu'une unité administrative ne s'occupe que des sciences (par ex. le programme de recherche du ministère de l'Agriculture) ou maintient une comptabilité séparée pour des activités scientifiques (par ex. le programme des subventions à la recherche de la Commission de contrôle de l'énergie atomique), il est possible d'extraire les données des dossiers financiers. Même dans ce cas, toutefois, les dépenses ne sont pas classés par exécutant, par discipline, par champ d'application, ou par activité scientifique. De plus, pour la majorité des ministères et des organismes, bien souvent les dépenses scientifiques ne figurent pas comme telles dans les états financiers.

Il faut donc que les enquêtés se livrent à des estimations pour répartir selon les différentes classifications la main-d'oeuvre et les dépenses. Cela exige une bonne connaissance des programmes scientifiques, des dossiers financiers et des dossiers du personnel de l'unité administrative concernée. Le classement des dépenses selon l'activité scientifique comportent également des estimations à divers degrés de précision. Même les dépenses d'un programme d'administration publique consacré entièrement à la science ne peut être réparti en toute certitude entre les activités, les catégories de R & D ou selon les autres classifications de la statistique des sciences. La recherche et les autres activités scientifiques connexes, comme la collecte des données scientifiques et les renseignements, peuvent souvent être effectués simultanément, voire par les mêmes personnes. Un projet donné qui sortirait de ce programme pourrait constituer une autre activité scientifique.

Lors de l'enquête de 1972, on a utilisé les définitions suivantes pour aider les enquêtés:

On distingue deux groupes d'activités scientifiques:

Recherche et développement expérimental:

La recherche et le développement expérimental (R & D) doivent être considérés comme un travail systématique de création qui a pour objet d'accroître les connaissances scientifiques et techniques et de leur trouver de nouvelles applications. La principale caractéristique de toute R & D est un élément appréciable de nouveauté – nouvelles connaissances (nouvelles données en rapport avec des hypothèses existantes; nouvelles hypothèses découlant de nouvelles données; ré-évaluation de données connues) ou nouveaux

re-evaluation of known data) or new products or processes are sought. The routine gathering of information to fulfill administrative or operational requirements is NOT included.

e.g.

In the field of medicine, routine autopsy on the causes of death is simply the practice of medical care and is not research; but special investigation of a particular mortality in order to establish the side effects of certain cancer treatments is research. Similarly, routine tests carried out for doctors, such as blood and bacteriological tests, are not research, but a special program of blood tests in connection with the introduction of a new drug is applied research.

Related scientific activities:

Scientific data collection

The gathering, processing, collating and analyzing of data on natural phenomena. Data may be in the form of measurements such as observations and readings, or in the form of statistics of such measurements. These data normally result from surveys, from routine laboratory analyses or from compilations of operating records. The collection of specimens for museums, zoological or botanical displays is also included. Data collected primarily for internal administrative purposes are excluded.

Data collected as part of an existing or proposed research project are NOT included in this activity — they are part of the research process. Similarly, the quantifiable development of new techniques of data collection are to be considered as R & D. The costs of analyzing existing data as part of a research project are R & D, even when the data were originally collected for some other purpose. For the present, space 'surveys' are considered R & D.

Examples of scientific data collection could be routine geological, hydrographic, oceanographic and topographical surveys; maintenance of meteorological records; wildlife and fishery surveys.

produits ou procédés. Cela NE comprend PAS le travail de routine de rassemblement de renseignements pour fins administratives et opérationnelles.

Voici un exemple:

En médecine, une autopsie de routine pour déterminer la cause d'un décès est simplement un acte médical: ce n'est pas de la recherche; par contre, des recherches spéciales sur un nombre déterminé de décès dans le but d'établir les effets secondaires de certains traitements du cancer constituent de la recherche. De même, les tests de routine faits à la demande de médecins, par exemple, les tests sanguins ou bactériologiques, ne sont pas de la recherche, mais un programme spécial de tests sanguins lié à l'introduction d'un nouveau médicament constitue de la recherche appliquée.

Activités scientifiques connexes:

Collecte de données scientifiques

C'est le rassemblement, le traitement et l'analyse de données sur des phénomènes naturels. Ces données peuvent être recueillies sous forme de mesures (observations et lectures, par exemple) ou sous forme de statistiques de ces mesures. Elles proviennent généralement d'enquêtes, d'analyses routinières de laboratoire ou de simples rassemblements de fiches opérationnelles. Cela comprend aussi la collecte de spécimens pour les musées et les jardins zoologiques ou botaniques. Les données recueillies surtout à des fins d'administration interne sont exclues.

Les données recueillies dans le cadre d'un programme de recherche en cours ou proposé n'entrent pas en compte; elles font plutôt partie du travail de recherche. De même, on considère comme R & D toute mise au point quantifiable de nouvelles techniques de collecte de données. Les frais occasionnés par l'étude de données déjà existantes dans le cadre d'un projet de recherche reviennent à la R & D, même si les données ont été rassemblées dans un tout autre but à l'origine. À l'heure actuelle, les "relevés" sur l'espace doivent être considérées comme R & D.

Les relevés géologiques, hydrographiques, océanographiques et topographiques font partie de ces collectes de données scientifiques de routine, tout comme l'entretien des appareils météorologiques et les relevés sur la faune et les poissons.

Scientific information

Information and knowledge acquired as a result of scientific activities. The costs attributable to this activity are those for the operation of scientific and technical libraries, the dissemination of information or knowledge by means of scientific and technical journals, books, newsletters, computer tapes, exhibits, films or through scientific conferences and symposia.

Testing and standardization

Work directed towards the establishment of national standards for materials, devices, products and processes, the calibration of secondary standards and non-routine quality testing, separately identifiable from R & D which may be required to identify the characteristics of materials, devices, products and processes. An example of testing might occur when an organization which requires equipment with certain capabilities purchases a few models and tests them exhaustively in order to determine if the equipment is satisfactory and, if not, what modifications are required. The quantifiable development of new measures for standards, or of new methods of measuring or testing, is included in R & D.

Feasibility studies

Technical investigations of proposed engineering projects in order to provide necessary additional information before deciding on implementation.

Scholarship programs

Grants to individuals or institutions intended to support the education of students in the engineering, physical and life sciences. Grants intended primarily to support the research activities of individuals are considered as R & D (either R & D grants or research fellowships).

The concept of research and experimental development covers a very wide range of activities: from that of the independent researcher trying to satisfy his personal curiosity to that of a large multi-disciplinary team constructing a prototype. In order to

Information scientifique

Toute information ou connaissance résultant d'activités scientifiques. On y inclut les coûts du fonctionnement des bibliothèques scientifiques et techniques et de la dissémination d'information ou de connaissances scientifiques dans des revues techniques et scientifiques, de livres, de bulletins, de bandes magnétiques, d'expositions et de films et à l'aide de conférences et de réunions scientifiques.

Tests et normalisation

Ce sont les travaux réalisés dans le but d'établir des normes nationales pour les matériaux, appareils, produits et procédés, ou dans le but de définir des normes secondaires et de préparer les tests de qualité non routiniers nécessaires à la détermination des caractéristiques des matériaux, appareils, produits et procédés. Ce genre de tests peut se produire lorsqu'une entreprise, ayant besoin de matériel spécialisé, achète quelques modèles et les soumet à des tests rigoureux en vue de déterminer si ce matériel est satisfaisant ou non, et dans ce dernier cas, déterminer les modifications à y apporter. La mise au point quantifiable de toute nouvelle mesure pour les normes, ou les nouvelles méthodes pour mesurer ou faire des tests, font partie de la R & D.

Études de faisabilité

Ce sont des études techniques faites sur des projets de génie envisagés, afin de fournir les renseignements supplémentaires nécessaires avant que la décision de les réaliser ne soit prise. Ces études précèdent l'élaboration du plan lui-même.

Programmes de bourses d'études

Ils couvrent les subventions versées à des particuliers ou à des institutions dans le but de favoriser la formation d'étudiants en génie, en sciences physico-chimiques et en science de la vie. Les sommes accordées pour aider le bénéficiaire dans ses travaux de recherches sont considérées comme des fonds de R & D (subventions de R & D ou bourses de recherche).

Le concept de recherche et développement expérimental comprend un très large éventail d'activités: depuis le chercheur indépendant qui tente de satisfaire sa curiosité personnelle jusqu'à la vaste équipe pluri disciplinaire qui travaille à la construction d'un prototype. Afin de mieux

better understand the R & D being measured it is traditionally divided into three activities of basic research, applied research and experimental development.

It is difficult to consistently apply the concepts of category of R & D to the real work situation. However, while a great deal of precision may not be possible, it is also not necessary. It is sufficient if the categories serve as general indications of the type, or the mix of types, of R & D which is being carried out.

The definitions below, used in the 1972 survey, are based largely on the assumed motivation for the work. The motivation considered is always that of the program, rather than the personal motivation of the individual scientists and engineers. The criterion of motivation may be supplemented by criteria of probable results and nature of work.

Basic research

Basic research is original investigation undertaken in order to gain new scientific knowledge with the primary purpose of contributing to the conceptual development of science. This is to say, the motivation is to add to the accumulated, objective and systematic knowledge of the inherent properties and interactions of matter, space, energy, natural phenomena and biosystems.

In free basic research the original impulse comes mainly from scientific curiosity — a particular problem seems interesting. However, oriented basic research would be more typical of the basic research carried out by the Federal Government. In oriented basic research the investigation is directed towards the definition and solution of fundamental technical or scientific problems in a general area of interest.

Basic research yields new hypotheses, theories and general laws. The resulting information is usually non-negotiable and freely published in scientific journals or circulated among interested colleagues. Results often affect a broad field of science and may have several ultimate applications.

Applied research

Applied research is original investigation undertaken in order to gain new scientific knowledge with the primary purpose of applying such knowledge to the solutions of practical or

saisir ce qui doit être mesuré, on a l'habitude de diviser la R & D en trois catégories: la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental.

Il est difficile d'appliquer uniformément les concepts de la catégorie R & D au travail réel de R & D. En fait, une très grande précision n'est pas toujours possible ni nécessaire. Il suffit que les catégories servent d'indications générales du type de R & D, ou du "dosage" des types de R & D exécutés.

Les définitions suivantes, utilisées dans l'enquête de 1972, sont basées sur la motivation présumée du travail. La motivation que l'on prend en considération est toujours celle du programme, et non celle des scientifiques et techniciens eux-mêmes. Au critère de motivation, on peut ajouter également ceux des résultats probables et de la nature du travail.

Recherche fondamentale

La recherche fondamentale est une recherche originale pour obtenir de nouvelles connaissances scientifiques avec pour objectif principal de contribuer au progrès de la science pour la science. Sa motivation est donc d'ajouter aux connaissances objectives et systématiques déjà acquises, en ce qui concerne les propriétés et interactions de la matière, de l'espace, de l'énergie, des phénomènes naturels et des biosystèmes.

Dans la recherche fondamentale libre, l'impulsion première vient surtout de la curiosité scientifique — intérêt que présente un problème particulier. Cependant, si le gouvernement fédéral s'occupe de recherche fondamentale, ce serait plutôt de recherche fondamentale orientée. Dans ce cas, la recherche porte sur la définition et la solution de problèmes techniques ou scientifiques fondamentaux dans un domaine donné.

La recherche fondamentale doit conduire à l'énoncé de nouvelles hypothèses, théories et lois générales. Ses résultats ne sont pas négociables en général, et ils sont publiés en toute liberté, dans les journaux scientifiques ou communiqués à tous les intéressés. Ils touchent souvent un vaste domaine de la science et ils peuvent avoir à terme, de nombreuses applications.

Recherche appliquée

C'est un ensemble d'études originales pour obtenir de nouvelles connaissances scientifiques avec pour objectif principal l'application de ces connaissances à la solution de problèmes pratiques ou techniques.

technical problems. It is required either to determine possible uses for the findings of basic research or to select the appropriate method of achieving some specific and pre-determined objective.

The results of applied research are intended mainly to be valid for a single or limited number of products, operations, methods and systems. It develops ideas into operational forms. The knowledge or information derived from it is often patented.

Experimental development

Experimental development is the application of scientific knowledge in order to produce specific new materials devices, products and processes (or classes thereof) or to make technically significant improvement to existing ones.

It consists of systematic work whose objective, drawing on existing knowledge, is to gather all the information necessary to provide the technical elements of a decision to produce new materials, devices, and products or to implement new processes and systems for commercial sale or operational utilisation. It includes pilot plant and prototype design and testing.

e.g.:

The study of a given class of polymerization reactions under various conditions of the yield of products, and of their chemical and physical properties, is basic research. The attempt to optimize one of these reactions with respect to the production of a polymer with given physical or mechanical properties (making it of particular utility) is applied research. Experimental development then consists of the scaling up of the process optimized at the laboratory level and the investigation and evaluation of potential methods of production of the polymer and perhaps of articles to be made from it.

Elle sert ou bien à déterminer les applications possibles des découvertes de la recherche fondamentale, ou bien à choisir les méthodes les plus aptes à réaliser certains objectifs précis pré-déterminés.

En principe, les résultats de cette forme de recherche ne s'appliquent qu'à un nombre limité de produits, d'opérations, de méthodes et de systèmes. Elle transforme des idées en des formes opérationnelles. Les connaissances ou les renseignements acquis sont souvent brevetés.

Développement expérimental

C'est l'application de connaissances scientifiques à la production de matériaux, appareils et produits nouveaux, à l'établissement de procédés nouveaux et à l'amélioration technique de ceux déjà existants.

Toute étude systématique basée sur des connaissances acquises et dont le but est soit de rassembler les renseignements techniques requis décider ou non de la production de nouveaux matériaux, appareils ou produits, soit d'introduire de nouveaux procédés ou systèmes d'opération ou de commercialisation fait partie du développement expérimental. Cela comprend les installations-pilotes et la mise au point et l'essai de prototypes.

Voici un exemple:

Quand on étudie une catégorie donnée de réactions de polymérisation sous des conditions variées de rendement avec leurs propriétés physiques et chimiques, on fait de la recherche fondamentale; si l'on tente de rendre plus effective une des réactions dans le but de produire un polymère ayant des propriétés physiques ou mécaniques bien définies (le rendant ainsi utilisable), c'est de la recherche appliquée. Le développement expérimental consiste à élargir le champ des possibilités du procédé amélioré en laboratoire et de chercher et d'examiner les méthodes éventuelles pour la production du polymère et, peut-être même, d'articles dérivés.

Respondents to the 1972 Survey

The following departments and agencies were included in the 1972 survey:

Department of Agriculture
Atomic Energy Control Board
Atomic Energy of Canada Limited
Canadian Arsenals Limited
Canadian Government Printing Bureau
Canadian International Development Agency
Canadian Patents and Development Limited

Canada Post Office
Canadian Transport Commission
Central Mortgage and Housing Corporation
Department of Communications
Department of Consumer and Corporate Affairs
Department of Energy, Mines and Resources

Department of Environment
Department of Indian Affairs and Northern
Development
International Development Research Centre

Department of Industry, Trade and Commerce
Medical Research Council
Department of National Defence
National Harbours Board
National Film Board
Department of National Health and Welfare

National Museums
National Research Council
Department of Public Works
Department of Regional Economic Expansion
St. Lawrence Seaway Authority

Ministry of Transport
Department of Veterans' Affairs

Liste des participants à l'enquête de 1972

Les ministères et organismes suivants ont été pris en compte dans l'enquête de 1972:

Ministère de l'Agriculture
Commission de contrôle de l'énergie atomique
Energie Atomique du Canada, Limitée
Arsenaux canadiens Limités
Imprimerie du gouvernement canadien
Agence canadienne de développement international
Société canadienne des brevets et d'exploitation
Limitée
Postes canadiennes
Commission canadienne des transports
Société centrale d'hypothèques et de logement
Ministère des communications
Ministère de la Consommation et des corporations
Ministère de l'Énergie, des Mines et des
Ressources
Ministère de l'Environnement
Ministère des Affaires indiennes et du Nord
canadien
Centre de recherche pour le développement
international
Ministère de l'Industrie et du Commerce
Conseil des recherches médicales
Ministère de la Défense nationale
Conseil des Ports Nationaux
Office national du film
Ministère de la Santé nationale et du Bien-être
social
Musée nationaux
Conseil national de recherches
Ministère des Travaux publics
Ministère de l'Expansion économique régionale
Administration de la voie maritime du Saint-
Laurent
Ministère des Transports
Ministère des Anciens combattants

TABULATIONS AVAILABLE ON REQUEST

1972 Survey Results

1. Expenditures on scientific activities by department, activity and performer. Fiscal years 1971-1973. 72 pages.
2. Applications of expenditures on scientific activities by department including principal and secondary applications for intramural scientific activities and extramural R & D. Fiscal years 1971-1973. 159 pages.
3. Intramural expenditures on R & D by department, classified by category of R & D and field of science. Fiscal years 1971-1973. 21 pages.
4. Personnel engaged in scientific activities by department, activity, category of employment and level of training in full-time equivalent and total number employed. Fiscal year 1972. 15 pages.

Historical Series

1. Expenditures on scientific activities by department, activity, and performer. Fiscal years 1964-1973. 50 pages.

These tabulations are available in limited supply. If demand is sufficient additional printings may be considered. Requests should be directed to:

Science Statistics Section
Education Division
Statistics Canada
Ottawa (CANADA) K1A 0T6

TABLEAUX D'ORDINATEURS DISPONNIBLES SUR DEMANDE

Résultat d'enquête 1972

1. Les dépenses en activités scientifiques par ministère, activité et exécutant. Exercices 1971-1973. 72 pages.
2. Applications des dépenses en activités scientifiques, par ministère, comprenant les applications principales et secondaires pour les activités scientifiques intra-muros et extra-muros de R & D. Exercices 1971-1973. 159 pages.
3. Les dépenses intra-muros en R & D, par ministère classifiées par catégorie de R & D et par domaine scientifique. Exercices 1971-1973. 21 pages.
4. Les effectifs engagés dans les activités scientifiques, par ministère, activité, catégorie d'emploi et niveau éducationnel, équivalent à temps plein et nombre total d'employé. Exercice 1972. 15 pages.

Séries Historiques

1. Les dépenses en activités scientifiques, par ministère, activité et exécutant. Exercices 1964-1973. 50 pages.

Ces tabulations sont disponibles en quantité limitée. Si la demande est suffisante des impressions additionnelles peuvent être faites. Les commandes doivent être adressées à:

Statistique Canada
Division de l'éducation
Section de la statistique de la science
Ottawa (CANADA) K1A 0T6

STATISTICAL TABLES

TABLEAUX STATISTIQUES

TABLE 1. Total Expenditures on Science, by Department and Performer, 1973

TABLEAU 1. Dépenses totales pour la science, par ministère et par exécutant, 1973

Department or Agency Ministère ou organisme	Federal government Administration fédérale	Canadian industry Industrie canadienne	Canadian educational and non-profit institutions Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif	Other Canadian performers Autres exécutants canadiens	Foreign Exécutants à l'étranger	Total
	millions of dollars — millions de dollars					
Agriculture	69.1	—	0.8	--	—	69.9
Atomic Energy Control Board — Commission de contrôle de l'énergie atomique	—	0.1	7.5	—	—	7.6
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Ltée.	43.3	24.1	0.6	0.1	--	68.1
Canadian International Development Agency — Agence canadienne de développement international	—	9.5	4.1	—	—	13.7
Communications	12.2	10.8	0.8	—	—	23.8
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et Corporations	7.0	—	—	—	—	7.0
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	54.1	3.8	1.6	0.3	--	59.8
Environment — Environnement	191.1	6.1	3.4	4.0	0.1	204.6
Industry, Trade and Commerce — Industrie et Commerce	3.5	95.9	1.1	—	—	100.4
Medical Research Council — Conseil des recherches médicales	0.5	—	35.4	--	2.1	38.0
National Defence — Défense nationale	70.9	12.4	3.3	0.1	0.7	87.4
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	8.2	0.1	20.8	0.5	--	29.6
National Research Council — Conseil national de recherches	63.7	11.2	66.9	0.5	1.0	143.3
Regional Economic Expansion — Expansion économique régionale	0.5	—	0.4	6.6	—	7.5
Transport — Transports	3.4	1.2	0.6	0.5	—	5.8
Others — Autres	8.9	0.8	1.0	0.1	3.3	14.0
Total	536.4	176.0	148.3	12.7	7.2	880.5

TABLE 2. Total Expenditures on Science, by Activity

TABLEAU 2. Dépenses totales pour la science, par activité

Scientific activity — Activité scientifique	1964	1965	1966	1967	1968	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^r	1972 ^p	1973 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
<u>Current expenditures — Dépenses courantes:</u>										
R & D	180.3	206.1	259.7	286.5	337.8	393.7	422.6	460.5	508.9	563.8
Data collection — Collecte de données	33.9	35.7	39.3	45.4	49.3	51.3	68.2	78.2	96.1	116.0
Information	12.0	13.0	15.4	17.8	19.4	22.7	26.8	31.6	37.1	42.3
Testing and standardization — Tests et normalisation	19.8	16.9	20.3	22.0	22.7	25.5	27.1	38.9	37.8	40.5
Feasibility studies — Études de faisabilité	0.6	0.7	0.9	1.2	2.0	5.4	4.1	7.0	7.7	9.2
Scholarships — Bourses d'études	3.2	4.2	6.2	9.4	12.1	12.6	13.2	13.5	14.1	14.1
Sub-total — Total partiel	249.8	276.6	341.8	382.4	443.3	511.2	562.0	629.7	701.7	785.9
<u>Capital expenditures — Immobilisations:</u>										
R & D	46.4	56.2	61.5	73.3	88.8	98.2	80.8	87.6	84.4	77.0
Related scientific activities — Activités scientifiques connexes	4.4	4.6	6.8	9.6	10.7	12.3	13.2	10.7	14.1	17.6
Sub-total — Total partiel	50.8	60.8	68.3	82.9	99.5	110.6	94.0	98.4	98.5	94.6
Total	300.6	337.4	410.1	465.3	542.8	621.8	656.0	728.1	800.2	880.5

TABLE 3. Total Expenditures on Science, by Performer

TABLEAU 3. Dépenses totales pour la science, par exécutant

Performer — Exécutant	1964	1965	1966	1967	1968	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^r	1972 ^p	1973 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
Federal government — Administration fédérale	222.9	242.7	281.3	309.3	356.0	386.0	397.7	426.2	482.4	536.4
Canadian industry — Industrie canadienne	50.2	59.1	78.2	87.3	87.5	111.6	115.3	153.8	152.3	176.0
Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif	25.9	33.7	48.0	65.1	93.9	115.5	130.4	133.6	148.3	148.3
Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	0.9	1.0	1.6	1.9	3.1	4.2	8.0	10.2	13.3	12.7
Foreign — Exécutants à l'étranger	0.7	0.9	1.0	1.8	2.4	4.5	4.6	4.1	4.0	7.2
Total	300.6	337.4	410.1	465.3	542.8	621.8	656.0	728.1	800.2	880.5

TABLE 4. Current Expenditures on R & D, by Performer

TABLEAU 4. Dépenses courantes en R & D, par exécutant

Performer — Exécutant	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970 ^r	1971 ^r	1972 ^p	1973 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
Federal government — Administration fédérale	122.0	129.4	148.7	168.0	195.9	211.0	223.1	232.7	257.8	281.8
Canadian industry — Industrie canadienne	34.4	45.7	67.4	62.7	68.0	86.1	90.4	120.0	134.4	158.4
Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif	22.9	30.0	41.8	53.4	70.7	90.6	102.9	101.8	110.2	114.1
Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	0.7	0.7	1.4	1.5	1.9	2.1	2.1	2.3	3.2	3.9
Foreign — Exécutants à l'étranger	0.2	0.3	0.5	0.8	1.3	4.0	4.1	3.7	3.3	5.6
Total	180.3	206.1	259.7	286.5	337.8	393.7	422.6	460.5	508.9	563.8

TABLE 5. Total Intramural Expenditures on R & D, by Department

TABLEAU 5. Dépenses totales intra-muros en R & D, par ministère

Department or Agency — Ministère ou organisme	1964	1965r	1966r	1967	1968	1969	1970r	1971r	1972P	1973P
	millions of dollars — millions de dollars									
Agriculture	28.7	29.5	35.8	37.8	44.6	51.9	51.5	52.7	56.5	66.2
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Ltée.	31.2	37.1	37.2	39.1	42.8	42.3	38.4	36.3	38.4	40.8
Communications	—	—	—	—	—	6.6	8.7	9.8	12.0	11.9
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	14.6	16.0	20.2	24.4	27.0	30.3	15.9	17.5	27.1	28.1
Environment — Environnement	—	—	—	—	—	—	67.3	69.9	82.9	88.5
Fisheries and Forestry — Pêches et Forêts	16.0	18.3	20.9	28.1	36.7	42.0	—	—	—	—
National Defence — Défense nationale	32.1	32.5	35.9	34.9	39.1	37.2	33.9	36.0	36.9	36.8
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	2.3	3.9	7.4	4.4	5.8	4.4	5.5	4.9	6.2	7.3
National Research Council — Conseil national de recherches	25.3	27.0	33.0	40.4	49.1	43.0	42.6	43.3	42.4	45.2
Transport — Transports	2.8	8.3	7.9	3.5	4.5	5.5	1.2	1.5	3.5	2.6
Others — Autres	2.7	2.8	3.6	5.0	6.3	8.8	4.9	6.4	8.0	9.2
Total	155.7	175.4	201.9	217.6	255.9	272.0	269.9	278.3	313.9	336.6

TABLE 6. Payments to Canadian Industry for R & D
TABLEAU 6. Sommes versées à l'industrie canadienne pour la R & D

Department or Agency — Ministère ou organisme	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
Atomic Energy of Canada Ltd. (excluding prototype nuclear power plants) — Éner- gie atomique du Canada Ltée (excluant les centrales nucléaires prototypes) ..	4.0	4.7	5.6	6.5	5.6	4.9	4.4	4.8	4.9	5.1
Communications	—	—	—	—	—	3.3	2.7	3.1	4.3	10.8
Industry, Trade and Commerce (excluding IRDIA) — Industrie et Commerce (ex- cluant LSRDS)	19.0	20.1	21.9	25.8	29.2	26.1	29.1	38.7	54.6	63.9
National Defence — Défense nationale	8.4	17.1	35.1	24.0	19.5	17.0	13.7	10.0	10.8	12.0
National Research Council — Conseil national de recherches	1.6	2.2	3.3	4.2	5.1	5.8	6.2	6.9	8.6	11.2
Others — Autres	0.2	0.8	1.5	1.2	1.2	1.4	1.8	1.7	3.0	3.9
Sub-total — Total partiel	33.2	44.9	67.4	61.7	60.6	58.5	57.9	65.2	86.2	106.9
Atomic Energy of Canada Ltd. (prototype nuclear power plants) — Énergie atomique du Canada Ltée (centrales nucléaires prototypes)	14.0	10.9	8.1	22.0	21.7	30.9	28.9	38.1	20.0	18.9
Energy, Mines and Resources (loans to Hydro-Quebec Research Institute) — Énergie, Mines et Ressources (prêts à l'Institut de recherche de l'Hydro- Quebec)	—	—	—	—	—	—	—	10.9	2.5	2.5
Industry, Trade and Commerce (IRDIA) — Industrie et Commerce (LSRDS)	—	—	—	—	2.1	19.6	23.0	30.1	31.0	32.0
Total	47.2	55.8	75.5	83.7	84.4	109.0	109.8	144.3	139.7	160.3

TABLE 7. Payments to Canadian Educational and Non-Profit Institutions for R & D

TABLÉAU 7. Sommes versées pour la R & D aux établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif

Department and Agency — Ministère ou organisme	1964	1965	1966	1967	1968	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^r	1972P	1973P
	millions of dollars — millions de dollars									
Atomic Energy Control Board — Commission de contrôle de l'énergie atomique	0.9	1.3	1.6	2.0	2.5	3.6	5.4	7.1	11.7	7.5
Environment — Environnement	—	—	—	—	—	—	3.4	2.8	3.4	3.4
Medical Research Council — Conseil des recherches médicales	4.6	6.2	11.5	11.2	18.5	25.1	28.0	30.7	32.7	33.6
National Defence — Défense nationale	2.3	2.4	2.5	2.9	3.7	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	3.9	4.1	4.2	6.5	14.5	16.8	14.4	12.4	17.4	19.1
National Research Council — Conseil national de recherches	10.3	14.6	18.1	29.1	37.9	49.8	55.5	55.5	58.0	58.4
Regional Economic Expansion — Expansion économique régionale	—	—	0.1	0.4	1.4	—	3.7	3.6	1.2	0.4
Others — Autres	0.9	1.5	3.9	3.9	3.7	4.7	3.3	3.8	5.1	6.0
Total	22.9	30.1	41.9	56.0	82.2	103.2	117.0	119.2	132.9	131.8

TABLE 8. Total Expenditures on Science, by Government Function

TABLEAU 8. Dépenses totales pour la science, par fonction du gouvernement

Function — Fonction	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
General government services — Services généraux du gouvernement	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8
Foreign affairs — Affaires étrangères ..	1.1	1.3	2.7	4.4	4.8	3.7	5.9	8.4	11.7	18.2
Defence — Défense	65.0	69.6	93.7	84.1	84.8	81.5	76.4	84.6	85.4	87.6
Transportation and communications — Transports et communications	21.9	28.7	28.8	27.5	30.2	45.2	52.6	55.7	68.9	90.1
Economic development and support — Expansion et soutien économiques	197.2	217.8	253.8	318.2	372.7	430.9	460.2	515.2	557.1	597.4
Health and Welfare — Santé et bien-être social	12.9	16.7	26.8	25.3	42.7	50.2	52.4	55.0	65.3	72.4
Culture and recreation — Culture et loisirs	1.6	2.3	3.2	4.6	6.1	8.6	6.7	7.4	9.6	12.3
Internal overhead expenses — Frais généraux internes	0.7	0.8	0.8	1.0	1.2	1.2	1.4	1.3	1.5	1.8
Total	300.6	337.4	410.1	465.3	542.8	621.8	656.0	728.1	800.2	880.5

TABLE 9. Current Intramural Expenditures on Science, by Activity and Principal Application, 1973

TABLEAU 9. Dépenses courantes intra-muros pour la science, par activité et par application principale, 1973

Application	R & D	Data collection — Collecte des données	Information	Other related activities — Autres activités connexes	Total
millions of dollars — millions de dollars					
Free basic research — Recherche fondamentale libre	6.8	0.6	0.3	—	7.7
Agriculture	56.0	0.6	2.0	0.1	58.7
Construction	4.9	--	0.4	0.3	5.6
Defence — Défense	37.2	1.1	1.7	32.4	72.3
Energy — Énergie	32.9	0.8	1.8	0.3	35.8
Fisheries — Pêches	21.0	3.8	0.6	0.3	25.8
Forestry — Forêts	16.0	4.9	3.6	0.1	24.6
Public health — Santé publique	5.1	0.6	0.2	—	5.9
Medical sciences — Sciences médicales	5.0	--	--	0.3	5.3
Manufacturing industry — Industries manufacturières	20.3	—	8.1	3.6	32.0
Meteorology and weather — Météorologie	3.6	48.0	0.2	0.3	52.1
Mineral location and extraction — Prospection et extraction minières	16.5	7.3	1.6	0.8	26.3
Northern development — Développement du nord ..	1.8	1.9	--	--	3.8
Pollution	13.3	6.4	1.1	0.9	21.7
Space — Espace	5.8	—	0.1	0.2	6.1
Telecommunications — Télécommunications	8.8	--	0.2	0.1	9.1
Transportation — Transports	7.2	7.5	2.3	0.8	17.9
Water resources — Ressources en eau	3.9	7.9	1.2	1.7	14.7
Other — Autres	15.7	8.8	12.3	1.7	38.4
Total	281.8	100.3	37.8	44.0	463.9

PUBLICATIONS COURANTES DE LA DIVISION DE L'ÉDUCATION

Les personnes qui désirent recevoir l'avis des nouvelles publications sont priées d'écrire à la Division de l'éducation, Statistique Canada

Catalogue

Généralités

- 81-001 Bulletin de service, T., Bil.
- 81-201 Statistiques provisoires de l'enseignement, A., Bil.
- 81-220 Statistique de l'enseignement-estimations, A., Bil.
- 81-515F Illustration graphique de l'enseignement au Canada, HS., F. et Angl.
- 81-523 Guide bibliographique de l'enseignement au Canada, HS., Bil.
- 81-524F La planification de l'enseignement et l'expansion de l'économie, HS., F. et Angl.
- 81-526F Statistique du recensement et autres données à l'usage des conseillers en formation professionnelle, recensement de 1961, HS., F. et Angl.
- 81-530 La persévérance scolaire par âge et par classe, HS., Bil.
- *81-535 The Organization and Administration of Public Schools in Canada, HS., Angl.
- 81-539F Formation organisée dans quatre groupes d'industries, HS., F. et Angl.
- 81-542 Enseignement par correspondance au Canada, HS., Bil.
- 81-544 Répertoire des écoles privées, HS., Bil.
- 81-545 Enquête sur l'enseignement dans les provinces de l'Atlantique, HS., Bil.
- 81-546 Enquête sur l'enseignement dans les provinces de l'Ouest, HS., Bil.
- 81-549 Enseignement dans le nord canadien, HS., Bil.
- 81-550 Cent ans d'enseignement en Colombie-Britannique: Rétrospective statistique, HS., Bil.
- 81-552 Taux estimatifs de scolarisation au Canada, HS., Bil.
- 12-528 A Manual of Accounting for School Boards, HS., Angl.

Information sur les finances

- 81-208 Les finances de l'enseignement, A., Bil.
- 81-212 Universités canadiennes, recettes et dépenses, A., Bil.
- 81-219 Frais de scolarité et de subsistance, A., Bil.

Information des étudiants

- 81-204 Inscriptions d'automne aux universités et collèges, A., Bil.
- 81-209 Formation professionnelle et technique, A., Bil.
- *81-210 Relevé de l'enseignement élémentaire et secondaire, HS., Bil.
- 81-211 Grades, diplômes et certificats décernés par les universités et collèges canadiens, A., Bil.
- 81-213 Statistics of Private Business Colleges, A., Angl.
- 81-214 Statistique des écoles de métiers privées, A., Bil.
- 81-216 Mouvement interprovincial et immigration des enfants au Canada, HS., Bil.
- 81-222 Collèges communautaires canadiens et institutions connexes, A., Bil.
- 81-541 Bourses d'études supérieures et de recherches, HS., Bil.
- 81-243F Enquête sur la population étudiante du postsecondaire, HS., F. et Angl.

Information des enseignants

- 81-202 Traitements et qualifications des instituteurs des écoles publiques élémentaires et secondaires, A., Bil.
- 81-203 Traitements et qualifications des professeurs des universités et collèges, A., Bil.
- 81-215 Statistique des écoles privées élémentaires et secondaires, A., Bil.
- 81-217 Élèves et personnel des écoles pour aveugles et sourds, A., Bil.
- 81-221 Jardins d'enfants et maternelles privés au Canada, A., Bil.
- 81-527 Grades des professeurs des universités canadiennes, Partie I: Répartition selon le rang, la faculté et le domaine, HS., Bil.

Statistiques de sciences

- 13-202 Activités de l'administration fédérale en sciences naturelles, HS., Bil.
- 13-203 Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada, A., Bil.
- 13-545 Activités de l'administration fédérale en sciences humaines, HS., Bil.

Information culturelle

- *81-205 Relevé des bibliothèques, Partie I: Bibliothèques publiques, A., Bil.
- *81-206 Relevé des bibliothèques, Partie II: Bibliothèques scolaires, A., Bil.
- 81-532 Relevé des bibliothèques, Partie III: La formation professionnelle, HS., Bil.

* Tirage épuisé; peut être obtenu dans plusieurs bibliothèques.

A. - Annuel T. - Trimestriel HS. - Hors série F. - Français Angl. - Anglais Bil. - Bilingue

Outre les publications ci-dessus énumérées, Statistique Canada publie une grande variété de rapports statistiques sur le Canada tant dans le domaine économique que social. On peut se procurer gratuitement un catalogue complet des publications courantes à Statistique Canada, Ottawa (Canada), KIA OT6.

CURRENT PUBLICATIONS OF THE EDUCATION DIVISION

Persons wishing notices of new publications are invited to write to
the Education Division, Statistics Canada

Catalogue

General

- 81-001 Service Bulletin, Q., Bil.
- 81-201 Preliminary Statistics of Education, A., Bil.
- 81-220 Advance Statistics of Education, A., Bil.
- 81-515 A Graphic Presentation of Canadian Education, O., E. and F.
- 81-523 A Bibliographical Guide to Canadian Education, O., Bil.
- 81-524 Education Planning and the Expanding Economy, O., E. and F.
- 81-526 Census and Other Data for Vocational Counsellors, 1961 Census, O., E. and F.
- 81-530 Student Progress Through the Schools by Age and Grade, O., Bil.
- *81-535 The Organization and Administration of Public Schools in Canada, O., E.
- 81-539 Organized Training in Four Industry Groups, O., E. and F.
- 81-542 Canadian Education Through Correspondence, O., Bil.
- 81-544 Directory of Private Schools, O., Bil.
- 81-545 Survey of Education in the Atlantic Provinces, O., Bil.
- 81-546 Survey of Education in the Western Provinces, O., Bil.
- 81-549 Education in Canada's Northland, O., Bil.
- 81-550 A Century of Education in British Columbia: Statistical Perspectives, O., Bil.
- 81-552 Estimated Participation Rates in Canadian Education, O., Bil.
- 12-528 A Manual of Accounting for Schools Boards, O., E.

Financial Information

- 81-208 Survey of Education Finance, A., Bil.
- 81-212 Canadian Universities, Income and Expenditures, A., Bil.
- 81-219 Tuition and Living Accommodation Costs at Canadian Degree-Granting Universities and Colleges A., Bil.

Student Information

- 81-204 Fall Enrolment in Universities and Colleges, A., Bil.
- 81-209 Vocational and Technical Training, A., Bil.
- *81-210 Survey of Elementary and Secondary Education, O., Bil.
- 81-211 Degrees, Diplomas and Certificates Awarded by Canadian Degree-Granting Institutions, A., Bil.
- 81-213 Statistics of Private Business Colleges, A., E.
- 81-214 Statistics of Private Trade Schools, A., Bil.
- 81-216 Interprovincial Movement of Children in Canada, O., Bil.
- 81-222 Canadian Community Colleges and Related Institutions, A., Bil.
- 81-541 Awards for Graduate Study and Research, O., Bil.
- 81-543 Post-Secondary Student Population Survey, O., E. and F.

Teacher Information

- 81-202 Salaries and Qualifications of Teachers in Public Elementary and Secondary Schools, A., Bil.
- *81-203 Salaries and Qualifications of Teachers in Universities and Colleges, A., Bil.
- 81-215 Statistics of Private Elementary and Secondary Schools, A., Bil.
- 81-217 Enrolment and Staff in Schools for the Blind and Deaf, A., Bil.
- 81-221 Private Kindergarten and Nursery Schools in Canada, A., Bil.
- 81-527 Degrees held by Canadian University Teachers, Part I: Distribution by Rank, Faculty and Field, O., Bil.

Science Statistics

- 13-202 Federal Government Activities in the Natural Sciences, A., Bil.
- 13-203 Industrial Research and Development Expenditures in Canada, A., Bil.
- 13-545 Federal Government Activities in the Human Sciences, O., Bil.

Cultural Information

- *81-205 Survey of Libraries, Part I: Public Libraries, A., Bil.
- *81-206 Survey of Libraries, Part II: Academic Libraries, A., Bil.
- 81-532 Survey of Libraries, Part III: Library Education, O., Bil.

* Out-of-print but available in many libraries.

A. - Annual Q. - Quarterly O. - Occasional E. - English F. - French Bil. - Bilingual

In addition to the selected publications listed above, Statistics Canada publishes a wide range of statistical reports on Canadian economic and social affairs. A comprehensive catalogue of all current publications is available free on request from Statistics Canada, Ottawa (Canada), KIA OT6.

**Federal
Government
activities in the
natural sciences**

1972-1974

**Activités de
l'administration
fédérale en
sciences naturelles**

1972-1974



STATISTICS CANADA — STATISTIQUE CANADA

Education, Science and Culture Division — Division de l'éducation, des sciences et de la culture

Science Statistics Section — Section de la statistique de la science

FEDERAL GOVERNMENT ACTIVITIES IN THE NATURAL SCIENCES

ACTIVITÉS DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE EN SCIENCES NATURELLES

1972-1974

Published by Authority of
The Minister of Industry, Trade and Commerce

Publication autorisée par
le ministre de l'Industrie et du Commerce

October - 1973 - Octobre
4-2207-501

Price—Prix: \$1.00

Statistics Canada should be credited when republishing all or any part of this document.
Reproduction autorisée sous réserve d'indication de la source: Statistique Canada.

Information Canada
Ottawa

SYMBOLS

The following standard symbols are used in Statistics Canada publications:

- .. figures not available.
- ... figures not appropriate or not applicable.
- nil or zero.
- amount too small to be expressed.
- p preliminary figures.
- r revised figures.
- x confidential to meet secrecy requirements of the Statistics Act.

Because of rounding, some totals will not correspond exactly to the sum of the items added.

YEARS

The years are fiscal years of the Federal Government. The year 1974, for example, is the fiscal year from 1 April 1973 to 31 March 1974.

SIGNES CONVENTIONNELS

Les signes conventionnels suivant sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada:

- .. nombres indisponibles
- ... n'ayant pas lieu de figurer
- néant ou zéro.
- nombres infimes.
- p nombres provisoires.
- r nombres rectifiés.
- x confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique relatives au secret.

Les chiffres ayant été arrondis, certains totaux ne correspondent pas exactement à la somme des éléments.

ANNÉES

L'année de référence est l'année financière du gouvernement fédéral. Ainsi, l'année 1974 correspond à l'exercice budgétaire allant du 1^{er} avril 1973 au 31 mars 1974.

PREFACE

This report presents the results of the 1973 survey of the resources of the federal government applied to activities in the natural sciences. Data were collected on the public servants engaged in scientific activities and on the public funds used to support science in the government and other sectors. The survey is conducted annually, and the present survey is the eleventh in the series. Questionnaires are mailed to all departments and agencies performing or funding scientific activities.

The demand for information on science has increased substantially since the publication of the Report of the Senate Special Committee on Science and the establishment of a Ministry of State for Science and Technology. Statistics Canada recognizes this interest and is attempting to improve the statistical data base on scientific activities. Much effort has been aimed at making the survey responsive to user needs; the detail and type of data collected have been increased and processing procedures redesigned to produce a greater user response capability. In addition, new surveys and studies are being developed to provide additional information on such areas as facilities and equipment.

The success of the 1973 survey is largely due to the efforts of officials of the responding departments and agencies. The invaluable assistance provided by the Ministry of State for Science and Technology and the Interdepartmental Committee on Scientific Expenditures is also gratefully acknowledged.

Sylvia Ostry,
Chief Statistician of Canada.

PRÉFACE

La publication que voici présente les résultats de l'enquête de 1973 sur les ressources consacrées aux activités de l'administration fédérale dans le domaine des sciences naturelles. Les données recueillies touchent les fonctionnaires affectés à des activités scientifiques et les derniers publics consacrés au financement des sciences tant dans le secteur public qu'ailleurs. Il s'agit ici de la onzième enquête annuelle de la série. Des questionnaires postaux sont envoyés à tous les ministères et organismes qui exécutent ou financent des activités scientifiques.

Depuis la publication du Rapport du comité sénatorial de la politique scientifique et la création d'un ministère d'État des Sciences et de la Technologie la demande de renseignements a considérablement augmenté. Statistique Canada reconnaît l'intérêt de ces données et essaie d'améliorer la base des statistiques sur les activités scientifiques. On a veillé particulièrement à rendre l'enquête conforme aux besoins des utilisateurs; on a recueilli davantage de données détaillées et de différents genres; la conception des méthodes de dépouillement a été revue afin de susciter une meilleure réponse des utilisateurs. En outre, on prépare de nouvelles enquêtes et études afin de fournir davantage d'informations sur des domaines comme les installations et l'équipement.

Sans la participation des fonctionnaires des ministères et organismes, l'enquête de 1973 n'aurait pas connu tout le succès qu'elle a eu. Nous désirons remercier le ministère d'État des Sciences et de la Technologie ainsi que les membres du Comité interministériel des dépenses consacrées aux sciences de leur très fructueuse collaboration.

Sylvia Ostry,
Le statisticien en chef du Canada.

TABLE OF CONTENTS

	Page
Introduction	9
General	9
The 1973 Survey	9
Science Estimates	12
Scientific Activities	16
Performers of Scientific Activities ...	21
General	21
The Federal Government	22
Canadian Industry	30
Canadian Universities and Non-Profit Institutions	36
Research and Experimental Development	43
Areas of Application	43
Category of R & D	45
Field of Science	46
Personnel Engaged in Scientific Activities	49
National Expenditures on R & D	54
Appendix	56
Survey Concepts and Definitions	56
Respondents to the 1973 Survey	62
Computer Tabulations Available	63

STATISTICAL TABLES

Table	
1. Estimated Expenditures on Scientific Activities, by Department and Performer, 1974	65
2. Expenditures, by Scientific Activ- ity, 1965 to 1974	66
3. Expenditures on Scientific Activ- ities, by Performer, 1965 to 1974	67
4. Expenditures on R & D, by Performer, 1965 to 1974	67
5. Intramural Expenditures on R & D, by Department, 1965 to 1974	68
6. Payments to Canadian Industry for R & D, 1965 to 1974	69
7. Payments to Canadian Universities and Non-Profit Institutions for R & D, 1965 to 1974	70
8. Principal Application of Current Intramural Expenditures on Scientific Activities, by Activ- ity, 1974	71
9. Principal Application of Current Expenditures on R & D, by Per- former, 1974	72

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	9
Généralités	9
L'enquête de 1973	9
Dépenses de l'administration fédérale en sciences	12
Catégories des activités scientifiques	16
Exécutants des activités scientifiques	21
Généralités	21
L'administration fédérale	22
L'industrie canadienne	30
Les universités canadiennes et les orga- nismes sans but lucratif	36
Recherche et développement expérimental	43
Champs d application	43
Catégories de R & D	45
Domaine scientifique	46
Personnel affecté aux activités scienti- fiques	49
Dépenses nationales de R & D	54
Appendice	56
Concepts et définitions de l'enquête	56
Participants à l'enquête de 1973	62
Tableaux d'ordinateur disponibles	63

TABLEAUX STATISTIQUES

Tableau	
1. Dépenses prévues pour les activités scientifiques, par ministère et exécutant, 1974	65
2. Dépenses, par activité scientifique, 1965-1974	66
3. Dépenses en activités scientifiques, par exécutant, 1965-1974	67
4. Dépenses en R & D, par exécutant, 1965-1974	67
5. Dépenses intra-muros en R & D, par minis- tère, 1965-1974	68
6. Sommes versées à l'industrie canadienne pour la R & D, 1965-1974	69
7. Sommes versées pour la R & D aux univer- sités canadiennes et organismes sans but lucratif, 1965-1974	70
8. Application principale de dépenses cou- rantes en activités scientifiques, 1974	71
9. Application principale de dépenses cou- rantes en R & D, par exécutant, 1974 ..	72

FOREWORD

The increasing public realization that the effects of science and technology can be harmful as well as beneficial has created demands that science policy planning be integrated into general government planning to ensure compatibility with national goals and priorities. In Canada this has been reflected in the activities of the Senate Special Committee on Science, under the chairmanship of Senator Maurice Lamontagne, and was a major factor in the establishment of the Ministry of State for Science and Technology to assist and inform the government on science policy matters.

Federal policies and decisions have a significant impact on the progress of science in Canada. The federal government is the principal funder of R & D in Canada and second only to Canadian industry as a performer. In 1974 it is estimated that more than one billion dollars, almost 6 % of the total federal budget, will be devoted to scientific activities. The intelligent allocation of these resources depends to a large extent on the quality of the information on which decisions are based; an adequate statistical base is an essential element of this information.

Statistics Canada has collected data on the resources devoted to scientific activities by the federal government since 1959. The range and detail of information gathered has increased substantially over the years in response to the increasing demand for policy and planning data. At the same time considerable effort has been expended to maintain the continuity and compatibility of the resulting data series to permit analysis and study of the impact of scientific activities.

The timely release of data, always an important consideration, is essential for planning purposes. The automation of data handling procedures has permitted a substantially earlier release of data and greater flexibility of presentation and has resulted in a greater capacity for response to specialized user needs. This publication presents the results of the 1973 survey in a format designed for the general public to display the range and type of information collected. Readers desiring more detailed and specific information are invited to contact the Science Statistics Section, Education, Science and Culture Division. This survey was conducted and the report prepared by Mrs. M. J. Murphy, assisted by Mr. J. Topham and Mr. P. B. Roberts.

Yvon Fortin,
Director,
Education, Science and Culture Division.

AVANT-PROPOS

Le public constate davantage les effets nuisibles et bénéfiques de la science et de la technologie: on a donc vu apparaître des exigences visant à faire intégrer la planification de la politique scientifique à la planification de l'administration publique en général afin de la rendre compatible avec les priorités et les objectifs nationaux. Au Canada, ce mouvement s'est traduit par la création du Comité sénatorial de la politique scientifique, présidé par le sénateur Maurice Lamontagne, et la création du ministère d'État des Sciences et de la Technologie afin d'aider et d'informer le gouvernement en matière de politique scientifique.

Les politiques et les décisions de l'administration fédérale peuvent avoir des répercussions importantes sur les progrès des sciences au Canada. Le gouvernement fédéral est le principal fournisseur de fonds et le deuxième exécutant de R & D après l'industrie canadienne. En 1974, on prévoit qu'environ un milliard de dollars, soit près de 6 % du budget fédéral, seront consacrées aux activités scientifiques. La répartition judicieuse de ces ressources est largement tributaire de la qualité des informations à l'appui des décisions; l'information doit donc absolument reposer sur une base statistique suffisante.

Depuis 1959, Statistique Canada recueille des données sur les ressources consacrées aux activités scientifiques par l'administration fédérale. L'étendue et la précision des informations recueillies ont considérablement augmenté au cours des années à la suite de l'évolution de la demande de renseignements sur les politiques et la planification. De même, on a consacré beaucoup d'efforts pour assurer la continuité et la compatibilité des séries statistiques afin de permettre l'étude et l'analyse des répercussions des activités scientifiques.

La planification exige une publication rapide des données: c'est là une considération toujours importante. L'automatisation des méthodes de manipulation des données a permis de publier des données considérablement plus hâtives et de présentation plus souple; on est donc mieux équipé pour répondre aux besoins spécialisés des utilisateurs. Cette publication présente les résultats de l'enquête de 1973 sous une forme conçue pour le grand public; elle présente l'étendue et le genre des données recueillies. Pour plus de détails, on voudra bien communiquer avec la Section de la statistique de la science, Division de l'éducation, des sciences et de la culture. Cette enquête a été menée et cette publication a été rédigée par M^{me} M.J. Murphy, et MM J. Topham et P.B. Roberts.

Yvon Fortin,
Directeur,
Division de l'éducation des sciences
et de la culture.

INTRODUCTION

General

Although no direct causal relationship has yet been established, it is generally held that scientific activities contribute to the growth of a nation's economy. Statistics of greater detail and accuracy than have been previously available are required to define the effects of such activities, as well as for the determination of science policy and the rational allocation of available resources. The surveys of science conducted by Statistics Canada are intended to provide part of the necessary data. This publication presents a general overview of the results of a survey of federal government departments and agencies to determine the resources devoted to activities in the natural sciences and technology.

Activities in the natural sciences and technology involve the accumulation of knowledge of physical and natural phenomena and the practical application of such knowledge. As defined for the survey this includes the life (biological and medical), physical, environmental, mathematical and engineering sciences. Other surveys cover federal government activities in the human sciences and industrial R & D activities and are reported in separate publications. Studies are underway to determine appropriate means for the collection of information on university and provincial government scientific activities, research facilities and equipment and the process of technological innovation.

To meet the needs of research and policy planning users the Science Statistics Section, Education, Science and Culture Division, has prepared a series of detailed computer tabulations on federal government activities in the natural sciences which are available on request while supplies last. A descriptive listing of these tabulations and instructions for ordering them are included in the Appendix at the end of this report. Finally, where data needs are extremely specialized, it is sometimes possible to provide individual tabulations.

The 1973 Survey

The content and format of the 1973 survey questionnaire were essentially the same as for the previous year. Definitions and concepts used in this survey are presented in the Appendix at the end of this report. The most significant change involved the separation of the intramural administration costs of extramural scientific programs from other intramural expenditures. This identifies more accurately the costs of extramural programs and isolates expenditures for actual

INTRODUCTION

Généralités

Bien qu'aucune relation directe de cause à effet n'ait été établie, on s'accorde en général pour dire que les activités scientifiques contribuent à la croissance de l'économie d'un pays. Il nous faut des statistiques plus détaillées et plus exactes que celles disponibles jusqu'ici afin de définir les effets de ces activités, énoncer les politiques scientifiques et faire une répartition rationnelle des ressources. Les enquêtes sur la science menées par Statistique Canada visent à fournir une partie de ces données. Cette publication présente l'ensemble des résultats d'une enquête menée auprès des ministères et organismes fédéraux afin de trouver les ressources consacrées aux sciences naturelles et à la technologie.

Les sciences naturelles et la technologie comportent l'accumulation de connaissances sur des phénomènes physiques et naturels et sur leur application pratique. Aux fins de cette enquête, il s'agit des sciences biologiques et médicales, ou les sciences de la vie, des sciences physiques, de l'environnement, des mathématiques et du génie. D'autres enquêtes portent sur les activités de l'administration fédérale en sciences humaines et sur la R & D industrielle; ils font l'objet de publications distinctes. Des études visent à trouver des moyens appropriés afin de recueillir les données sur les activités scientifiques universitaires et des administrations provinciales, les installations et l'équipement de recherche de même que les méthodes d'innovation technologique.

Afin de répondre aux besoins des utilisateurs en matière de recherche et de planification politique, la Section de la statistique de la science de la Division de l'éducation, des sciences et de la culture a établi une série de tableaux mécanographiques détaillés sur les activités de l'administration fédérale en sciences naturelles que l'on peut obtenir sur demande jusqu'à épuisement des stocks. L'appendice de la fin de cette publication contient une liste décrivant les tableaux et les instructions permettant de les commander. Enfin, lorsqu'il s'agit d'un besoin de données très spécialisées, il est parfois possible de fournir des tableaux particuliers.

L'enquête de 1973

Le contenu et la présentation du questionnaire de l'enquête de 1973 sont presque identiques à ceux de l'année précédente. Les définitions et les concepts de l'enquête paraissent à l'appendice. La plus importante modification a été la distinction entre les frais d'administration des programmes scientifiques extra-muros des autres dépenses intra-muros. Il est ainsi possible de définir plus précisément les frais des programmes extra-muros et d'isoler les dépenses consacrées aux véritables activités scientifiques intra-muros.

intramural scientific work. This distinction was also made in the manpower questions. Intramural expenditure data in the historical series, however, will include such expenditures, since breakdowns are not available for prior years.

To describe intramural work more completely, respondents were asked to provide details of the intramural current and capital expenditures reported. Current expenditures were divided into personnel costs, expendable research equipment and 'all other costs'. Capital expenditures were detailed as for land, buildings and machinery and equipment. The distinction between current and capital expenditures is maintained only for intramural expenditures. Payments to extramural performers are treated as current expenditures for tabulation purposes. Except for large readily identifiable capital grant programs such as the Health Resources Fund, it is not possible to obtain accurate current/capital breakdowns for extramural payments except perhaps at the project level. Such estimates should be obtained from the institutions actually doing the work.

This report introduces a new approach to the problem of non-program ('indirect') costs. These include services provided by other departments, such as the Department of Labour and the Department of Public Works, the estimated value of accommodation and the portion of Administration Program costs attributable to scientific activities. Such costs apply only to intramural expenditures. Partly because of the difficulties encountered in obtaining satisfactory estimates of these costs for scientific activities, they were dropped from the expenditure data series two years ago. Accommodation estimates are based on a hypothetical market rental rate which includes a substantial amortization factor. Thus the inclusion of accommodation costs, whether for accommodation provided by the Department of Public Works or in the reporting department's buildings, in a series which also includes capital expenditures for such buildings results in a significant, but as yet indeterminable, amount of double counting.

There is, however, an increasing trend towards converting such non-program costs into direct charges to program budgets. For example, beginning with the 1972-73 fiscal year the Post Office is changing departments for mail service previously provided free, and contributions to superannuation accounts for departmental employees are included in program estimates for 1973-74. This must be taken into account if a consistent his-

On a fait la même distinction pour la main-d'oeuvre. Les données sur les dépenses intra-muros des séries chronologiques, comprennent tous ces frais puisqu'il est impossible d'obtenir des ventilations des années précédentes.

Afin de mieux décrire les activités intra-muros, on a demandé aux enquêtés de fournir des détails sur leurs dépenses courantes intra-muros et les dépenses d'immobilisations. Les dépenses courantes sont réparties en frais de personnel, en matériel de recherche consommable et "tous autres frais". Les dépenses d'immobilisations sont réparties en terrains, immeubles, machines et équipement. On notera que la distinction entre les dépenses courantes et les frais d'immobilisation ne s'applique qu'aux dépenses intra-muros. Les sommes versées aux exécutants extra-muros sont considérées comme des dépenses courantes dans les tableaux. Sauf dans le cas des grands programmes de subventions de capitaux pour immobilisation facilement reconnaissables tels que la Caisse d'aide à la santé, il est impossible d'obtenir des ventilations précises des dépenses courantes et d'immobilisation versées pour des recherches extra-muros sauf peut être au niveau de chaque projet. Il serait sans doute plus raisonnable d'obtenir ces estimations auprès des organismes exécutants.

Cette publication expose une nouvelle méthode pour résoudre le problème des frais hors programme ("indirects"). Parmi ces frais, on trouve les services fournis par d'autres ministères, comme le ministère du Travail et le ministère des Travaux publics, la valeur des installations dans les édifices propres et la partie des frais du programme d'administration consacrées aux activités scientifiques. Ces frais ne valent que pour les dépenses intra-muros. Partiellement parce qu'il est difficile d'obtenir des estimations satisfaisantes de ces frais consacrés aux activités scientifiques, on les a supprimés des séries sur les frais il y a deux ans. En outre, la prise en compte des frais consacrés aux installations, qu'ils soient fournis ou non par le ministère des Travaux publics ou qu'ils appartiennent au ministère déclarant, dans une série qui comprend également les dépenses d'immobilisation au titre de ces immeubles, entraîne une somme considérable, quoique indéfinissable de doubles comptes. Ces doubles comptes proviennent du fait que les estimations des installations sont fondées sur un taux fictif de location sur le marché comprenant un important facteur d'amortissement.

Il existe cependant une tendance croissante à la conversion de ces frais hors programme en frais directs imputables aux budgets des programmes. Par exemple, depuis l'année financière 1972-1973, le ministère des Postes fait payer aux ministères les services postaux gratuits jusque là; les cotisations des ministères aux caisses de pension de retraite au profit de leurs fonctionnaires paraissent dans le budget des dépenses de 1973-1974. On doit tenir compte de ces change-

torical data series on scientific activities is to be maintained. Further, for planning and policy purposes, it is essential to determine the full costs of a scientific program.

Thus, beginning with this survey, non-program costs have been reintroduced into the data series. The method adopted is to include the value of services provided by other departments and the portion of Administration Program costs attributable to scientific activities, but to continue to exclude the costs of accommodation in department owned buildings, since the capital expenditures for some of these buildings are already included in the series and cannot be easily identified and removed. Estimates of accommodation provided by the Department of Public Works, however, are included in the new series, partly because these capital costs are readily identified, but more importantly because it appears that these costs may eventually become direct charges to program budgets. All current intramural expenditure data in this report include non-program costs as described above, except where specifically noted otherwise. This should provide a consistent historical data series requiring minimum future revisions.

The responsibility for estimating applicable non-program costs no longer rests with the respondent departments, unless they specifically request it. To ensure that the methods used are consistent and comparable, the attribution of non-program costs to scientific activities is done by Statistics Canada, with the results subject to departmental review. Table 1.1 shows the estimated non-program costs for the current survey.

ments si l'on veut maintenir une série chronologique uniforme sur les activités scientifiques. De même, si l'on veut préparer et exposer des politiques, on doit définir tous les frais d'un programme scientifique.

Par conséquent, à partir de cette enquête, les frais hors programme ont été réintroduits dans la série. La méthode adoptée tient compte de la valeur des services fournis par d'autres ministères et la partie des dépenses du programme d'administration consacrées aux activités scientifiques. Toutefois, cette méthode exclut toujours les frais d'installation au titre des édifices propres puisque les dépenses d'immobilisation de ces édifices font déjà partie de la série et ne peuvent pas être définis ou déduits facilement. L'estimation des frais consacrés aux installations fournies par le ministère des Travaux publics sont toutefois compris dans la nouvelle série, en partie parce que ces frais de premier établissement sont faciles à reconnaître et à déduire de la série des immobilisations, et, fait plus important, parce que ces frais pourront également devenir un jour ou l'autre des frais directs imputables aux budgets des programmes, remplaçant ainsi le système actuel des transferts de capitaux. Toutes les données sur les dépenses courantes intra-muros de cette publication comprennent les frais hors programme décrits ci-dessus, sauf indication précise du contraire. On espère que cette méthode permettra à l'avenir de réduire à presque rien les révisions des séries chronologiques uniformes.

Il n'incombe plus aux ministères enquêtés d'estimer les frais hors programme pertinents sauf s'ils en font la demande expresse. Pour uniformiser les méthodes utilisées et les rendre comparables, la répartition des frais hors programme entre les activités scientifiques se fait à Statistique Canada et les résultats peuvent être revus par les ministères. Le Tableau 1.1 donne les estimations des frais hors programme pour l'enquête courante.

TABLE 1.1. Non-program Costs of Scientific Activities

TABLEAU 1.1. Frais hors budget consacrées aux activités scientifiques

Cost — Frais	1972 ^r	1973 ^p	1974 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
Services provided by other departments — Services fournis par les autres ministères	27.6	31.4	34.5
Administration Program costs attributable to scientific activities — Dépenses du programme d'administration consacrées aux activités scien- tifiques	38.1	40.9	46.6
Total	65.7	72.3	81.1

SCIENCE ESTIMATES

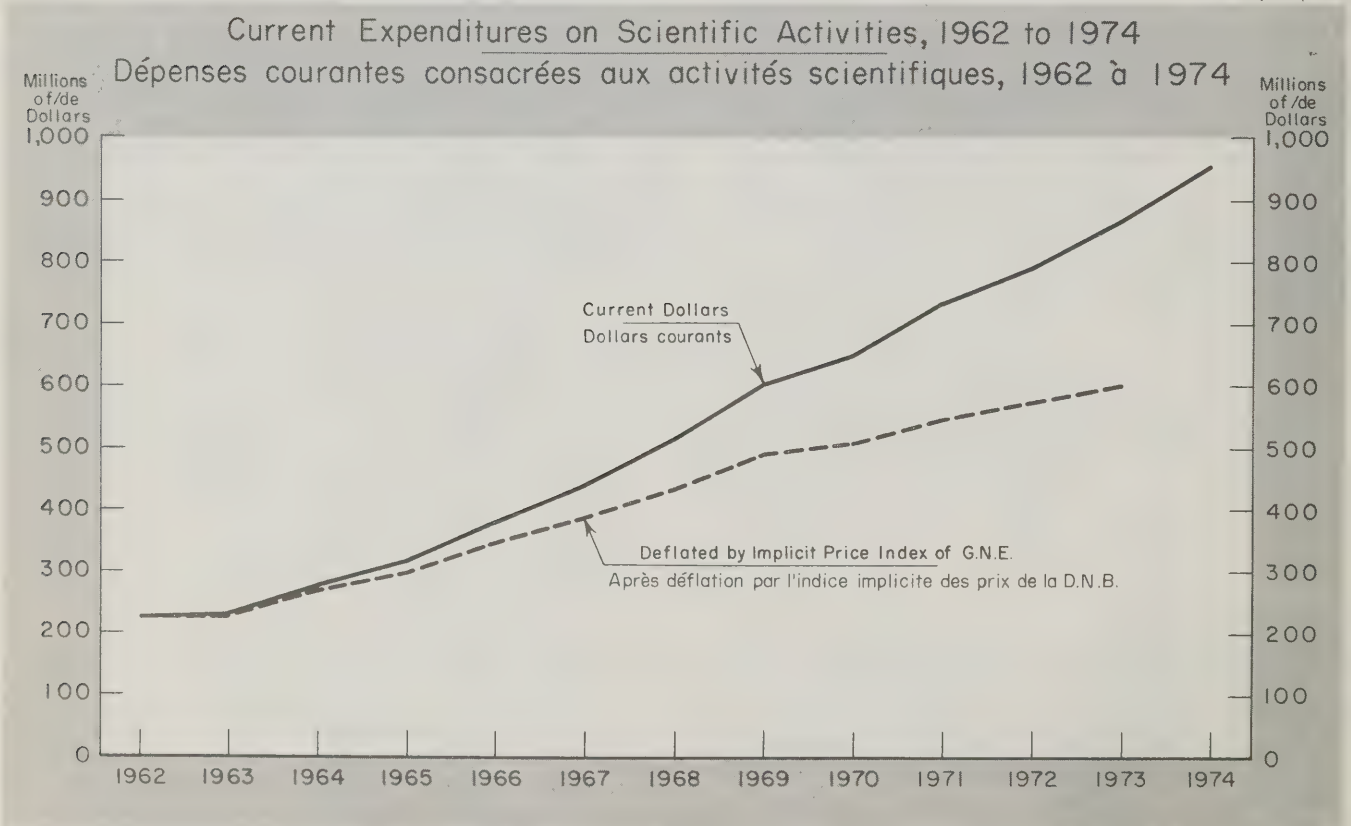
DÉPENSES CONSACRÉES AUX SCIENCES

In 1974 it is estimated that, for the first time, expenditures by the federal government for scientific activities in the natural sciences will exceed one billion dollars. Science expenditures have more than tripled since 1965; current expenditures have increased at an average annual rate of 13 %, with the most rapid growth occurring in the first four years of the period. However, the real growth of scientific activities is probably less than indicated. The expenditure data in the present series are in current dollars and do not reflect the effect of cost and price increases. It is difficult to determine how much of the apparent increase is attributable to these factors. Since there is as yet no measure of research output, it is not possible to determine how much increased costs are balanced by increased output. To give a general idea of the effects of inflation, however, Chart 1 shows total current expenditures in current dollars and deflated by the implicit price index of the G.N.E.

En 1974, on estime que l'administration fédérale consacrera pour la première fois, plus de un milliard de dollars aux activités scientifiques en sciences naturelles. Depuis 1965, les dépenses consacrées aux sciences ont plus que triplé; les dépenses courantes ont augmenté au taux annuel moyen de 13 %; la croissance la plus rapide s'est produite au cours des quatre premières années. Toutefois, la croissance réelle d'activités scientifiques est probablement inférieure à ce taux. Les données sur les frais de cette série sont présentées en dollars courants et ne tiennent pas compte des effets de l'augmentation des frais ni des prix. Il est difficile de définir quelle part de l'augmentation est attribuable à ces facteurs. Comme il est encore impossible de mesurer les résultats des recherches, il est impossible de définir dans quelle mesure l'augmentation des frais est compensée par la progression des résultats. Pour avoir une idée générale des effets de l'inflation, il faut consulter le graphique 1 qui montre le total des dépenses courantes en dollars courants et après déflation par l'indice implicite des prix de la D.N.B.

Chart-1

Graphique-1



The questionnaire on scientific activities is designed to correspond as much as possible to the system of budgetary estimates used by the federal government. This is done to ease the response burden, assist in editing and, most importantly, to produce comparable data for policy planning and program evaluation. Thus the questionnaire covers the same time span as the Estimates including: proposed estimates for the coming fiscal year, e.g. 1973-74; forecast expenditures for the current fiscal year, e.g. 1972-73; and, actual expenditures for the last completed fiscal year, e.g. 1971-72 (as also reported in the Public Accounts). The survey is timed so that questionnaires are completed and returned shortly after the Estimates are tabled in Parliament. The survey reporting unit is the budgetary program. Science expenditures are classified by activity and by objects of expenditure. Manpower data are collected in man years using the standard Public Service Commission classifications.

Thus it is possible to make some comparisons of science estimates with total estimates. Scientific expenditures represent 5.6 % of the total 1974 federal budgetary estimates. Since 1970 scientific activities have accounted for an almost constant 5 % of the total budget; once the supplementary estimates are included the same should be true for 1974. In the present survey scientific expenditures were reported by 28 departments covering 48 budgetary programs; 10 of these departments will spend more than \$30 million on scientific activities in 1974. Table 2.1 shows the relative importance of science estimates to total estimates for the 10 major spenders.

In the Estimates federal government expenditures are also classified by function, by allocating the expenditures of departments at the program and sub-program level to a defined list of government functions. Using the survey data the same allocation has been made for scientific expenditures by budgetary program at the first level of functional classification. The results are shown in Table 2.2

Le questionnaire sur les activités scientifiques a été conçu de manière à correspondre autant que possible au système fédéral des prévisions budgétaires. On utilise cette méthode afin de réduire le fardeau des enquêtés, d'aider au contrôle et, par dessus tout, à préparer des données comparables pour la planification des politiques et l'évaluation des programmes. Par conséquent, le questionnaire porte sur la même période que le budget des dépenses; il comprend les dépenses prévues pour l'année financière à venir (1973-74); les dépenses prévues pour l'année financière courante (1972-73); et les dépenses réelles du dernier exercice financier (1971-72) telles qu'elles paraissent aux Comptes publics. Le calendrier de l'enquête a été prévu de manière que les questionnaires soient remplis et renvoyés peu après le dépôt du budget des dépenses aux Communes. L'unité déclarante de l'enquête est le programme budgétaire. Les dépenses consacrées aux sciences sont classées par activité et par article de dépense. Les données sur la main-d'oeuvre sont recueillies en années-hommes suivant les classifications types de la Commission de la Fonction publique.

On peut donc comparer les dépenses consacrées aux sciences au total des prévisions. Depuis 1970, les dépenses consacrées aux sciences ont rendu compte chaque année de près de 5 % du total des prévisions; compte tenu du budget supplémentaire, on devrait retrouver la même proportion en 1974. Dans la présente enquête, 28 ministères ont déclaré des dépenses qu'ils consacreront à la recherche scientifique dans le cadre de 48 programmes; 10 ministères consacreront plus de 30 millions de dollars aux activités scientifiques en 1974. Le Tableau 2.1 montre l'importance relative des dépenses consacrées aux sciences par rapport au total des prévisions des 10 principaux ministères à budget de dépense.

Dans le Budget des dépenses, les dépenses de l'administration fédérale sont également classées par fonction. Ce classement provient de la ventilation des dépenses des ministères au niveau des programmes et des sous-programmes d'après une liste définie des fonctions de l'État. En utilisant les données de l'enquête, on a pu faire une ventilation identique des dépenses consacrées aux activités scientifiques au niveau des programmes pour le premier niveau du classement fonctionnel. Les résultats de ce classement paraissent au Tableau 2.2

TABLE 2.1. Science Estimates and Total Estimates, 1974

TABLEAU 2.1. Dépenses consacrées aux sciences et total des prévisions, 1974

Department or agency — Ministère ou organisme	Estimated expenditures on science — Dépenses consacrées aux sciences	Budgetary estimates — Total des prévisions	Science as % of total — Les sciences en pourcentage du total
millions of dollars — millions de dollars			
Agriculture	72.8	293.9	24.8
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Limitée	100.8(1)	89.4	100.0
Communications	30.6	42.1	72.7
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	70.0	83.0	84.3
Environment — Environnement	213.8	276.7	77.3
Industry, Trade and Commerce — Industrie et Com- merce	107.2	284.4	37.7
Medical Research Council — Conseil de recherches médicales	40.1	40.1	100.0
National Defence — Défense nationale	91.1	2,126.2	4.3
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	34.6	3,206.0	1.1
National Research Council — Conseil national de recherches	155.5(1)	155.4	100.0
Others — Autres	113.7(2)	11,795.9	1.0
Total	1,030.2	18,393.1	5.6

(1) Includes funds from other sources. — Comprend des fonds d'autres sources.

(2) Includes the cost of services provided by other departments attributable to scientific activities. — Comprend les frais des services fournis par d'autres ministères consacrées aux activités scientifiques.

Estimates of intramural scientific expenditures are also classified by object of expenditure. Only five objects of expenditure are used in the survey as opposed to the twelve standard objects used in the Estimates. Chart 2 shows the results of this classification for the 1974 science estimates. Personnel costs are the major expenditure item in the science budget. Data by object of expenditure are not available for extramural payments, since the use of funds is generally not fixed by the funding agency. Such data would have to be obtained from the recipient institutions.

Les dépenses consacrées aux activités scientifiques intra-muros sont également classées par article de dépense. Dans l'enquête on utilise uniquement cinq articles de dépense contre 12 articles courants dans le Budget des dépenses. Toutefois, les résultats sont comparables. Le graphique 2 présente les résultats de cette classification pour les dépenses consacrées aux sciences en 1974. Les dépenses consacrées au personnel représentent le principal article du budget scientifique. Les données par article de dépense ne sont pas disponibles pour les sommes extra-muros versées, parce que l'utilisation de ces sommes n'est pas, en général, établie par l'organisme de financement. Ces données devraient provenir des institutions qui ont reçu ces sommes.

TABLE 2.2. Science and Function, 1974

TABLEAU 2.2. Sciences et fonction, 1974

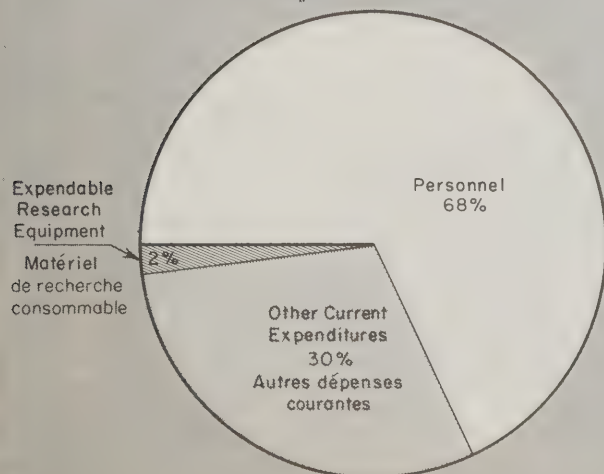
Function — Fonction	Science estimates — Dépenses consacrées aux sciences	Estimates Total Prévisions
	millions of dollars — millions de dollars	
General government services — Services généraux du gouvernement	1.4	953.3
Foreign affairs — Affaires étrangères	35.5	426.6
Defence — Défense	92.2	2,133.5
Transportation and communications — Transports et communications	115.0	1,410.7
Economic development and support — Expansion et soutien économiques	683.3	2,436.0
Health and welfare — Santé et bien-être	85.7	5,104.7
Education assistance — Aide à l'éducation	—	620.9
Culture and recreation — Culture et loisirs	15.4	455.0
Fiscal transfer payments — Paiements de transfert fiscal	—	1,462.4
Public debt — Dette publique	—	2,581.0
Internal overhead expenses — Frais généraux internes	1.7	808.5
Total	1,030.2	18,393.1

Chart-2

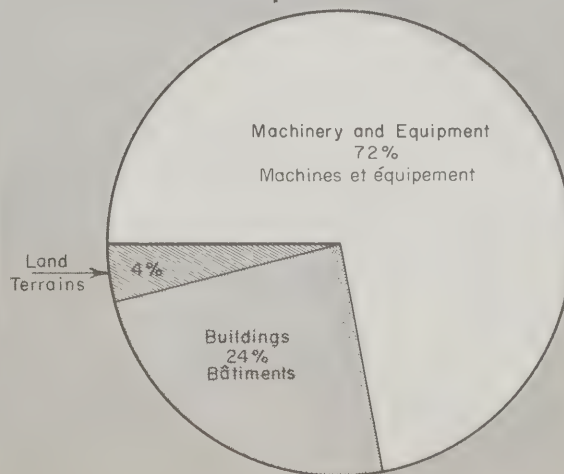
Graphique-2

Science Estimates by Object of Expenditure, 1974
Dépenses consacrées aux sciences par article de dépense, 1974

Intramural Current Expenditures⁽¹⁾
Dépenses courantes intra-muros⁽¹⁾
\$ 497 Millions



Intramural Capital Expenditures
Immobilisations intra-muros
\$ 76 Millions



⁽¹⁾ Excluding non-program costs.—Sauf les frais hors programme

SCIENTIFIC ACTIVITIES

In addition to research and experimental development (R & D) data are collected on five other scientific activities. These activities, referred to collectively as the related scientific activities, include: scientific data collection, scientific information, testing and standardization, feasibility studies and scholarship programs. The operational definitions used in the survey are reproduced in the Appendix. Although these are important activities in their own right, they are included in the survey primarily to ensure more reliable R & D estimates. If no alternate classification was available, the estimates for R & D would be higher than they are now. Federal government expenditures by activity since 1965 are presented in Chart 3.

R & D accounts for 72 % of the total current expenditures estimated for 1974. This represents a decrease; during the years from 1965 through 1973 R & D represented an average 75 % of the current expenditures. Reported expenditures for scientific information have increased; in 1974 it will represent 8 %, \$79 million, of the current expenditures, while in 1971 it accounted for 5 %. The capital expenditure series fluctuates considerably; such expenditures are extremely variable and can be altered dramatically by the start or conclusion of one large projet. Only intramural capital expenditures are identified in the series. Extramural payments used for capital purposes in other sectors are treated as current expenditures for tabulation purposes.

Two departments - Industry, Trade and Commerce and the National Research Council - will each spend more than \$100 million for R & D in 1974. The funds provided by Industry, Trade and Commerce are for extramural R & D, principally in Canadian industry, and are provided through established grants programs such as the Industrial Research and Development Incentives Act and the Program for the Advancement of Industrial Technology. Of the National Research Council estimates, 40 % will be for intramural work, 11 % for Canadian industry and 47 % for Canadian universities and non-profit institutions. The 1974 R & D expenditures of the Department of Environment are almost entirely for intramural work, \$87 million of the \$96 million total. The Medical Research Council, entirely, and the Department of National Health and Welfare, primarily, fund extramural R & D activities, while the Departments of Agriculture and Energy, Mines and Resources are mainly performers of R & D. More than half the expenditures of Atomic Energy of Canada Limited and the Department of National Defence will be for intramural work, but both also provide significant support to the extramural sector.

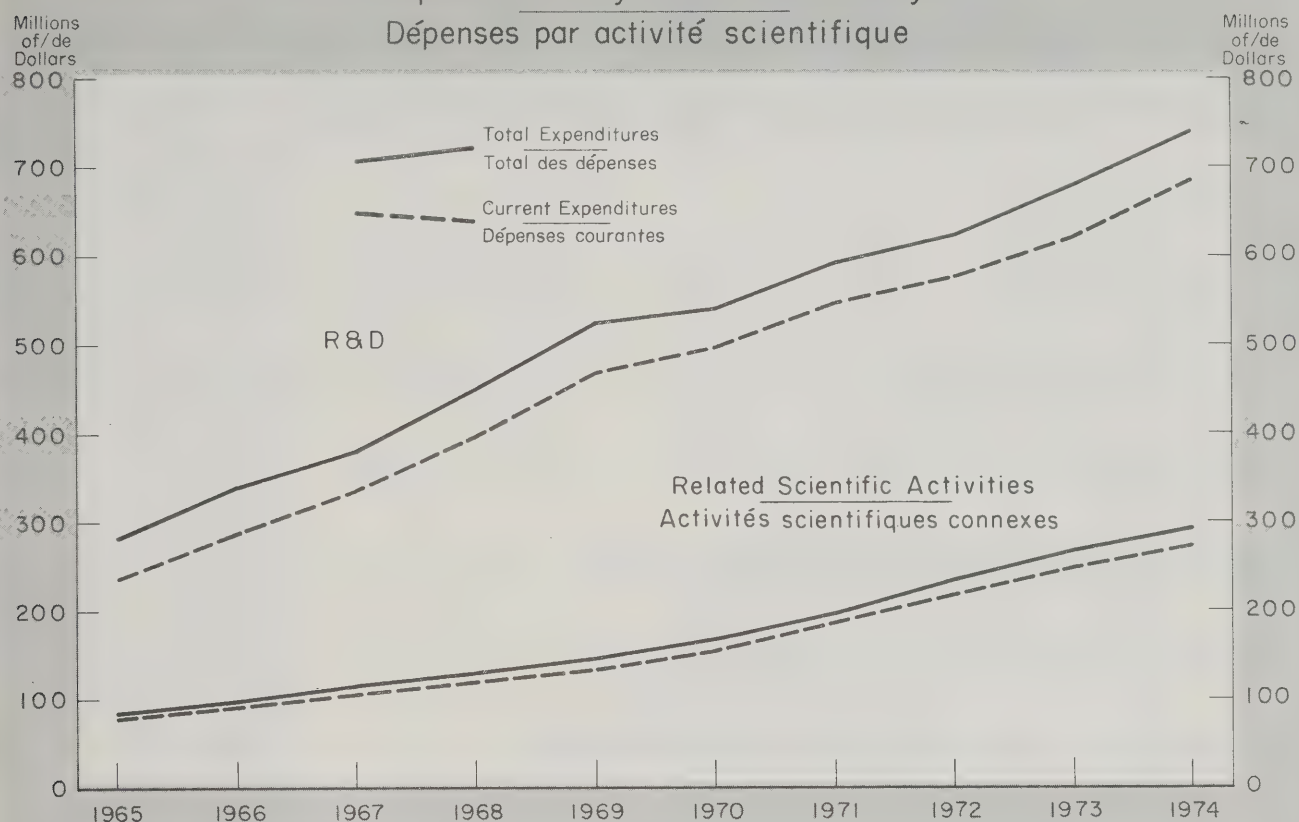
ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

En plus des données sur les recherches et le développement expérimental (R & D) on recueille également des données sur 5 autres activités scientifiques. Ces activités, qualifiées collectivement d'activités scientifiques connexes, comprennent: la collecte de données scientifiques, l'information scientifique, les tests et la normalisation, les études de faisabilité et les programmes de bourse. Les définitions opérationnelles utilisées dans l'enquête paraissent à l'appendice. Bien qu'il s'agisse d'activités importantes en elles-mêmes, elles sont comprises dans l'enquête afin surtout de rendre les prévisions de (R & D) plus fiables. En l'absence de toute autre classification, les dépenses consacrées à la R & D seraient plus élevées qu'elles ne le sont. Les dépenses fédérales par activité depuis 1965 paraissent au Graphique 3.

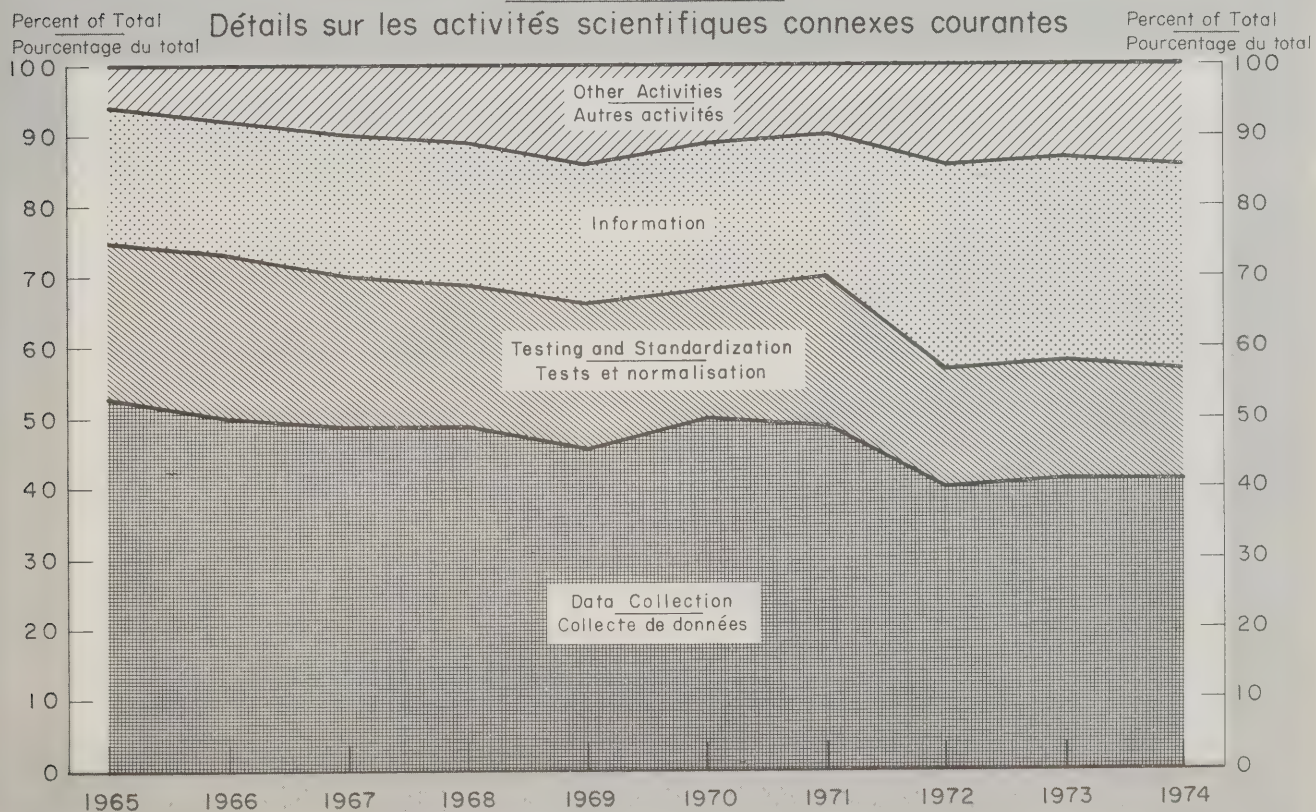
Les dépenses intra-muros et extra-muros de R & D représentent 72 % du total des dépenses courantes prévues pour 1974. Il s'agit là d'une légère diminution; de 1965 à 1973, la R & D a représenté 75 % en moyenne des dépenses courantes. Il y a eu une augmentation comparable des dépenses déclarées au titre de l'information scientifique; en 1974, la proportion sera de 8 % (78 millions de dollars) des dépenses courantes, tandis qu'en 1971, ces dépenses ne représentaient que 5 % du budget. La série sur les immobilisations varie considérablement; ces frais sont extrêmement variables et peuvent être modifiés considérablement par la mise en chantier ou l'achèvement d'un projet important. À noter que seules les immobilisations intra-muros sont définies dans cette série. Les sommes extra-muros versées sont considérées comme dépenses courantes aux fins de cette étude.

Deux services, le ministère de l'Industrie et du Commerce et le Conseil national de recherches, consacreront chacun plus de 100 millions de dollars à la R & D en 1974. Les sommes fournies par le ministère de l'Industrie et du Commerce seront consacrées à la R & D extra-muros, principalement dans l'industrie canadienne et seront attribuées par l'intermédiaire de programmes de subvention établis tels que ceux de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques et du Programme pour l'avancement de la technologie. Le Conseil national de recherches consacrera 40 % de son budget à la R & D intra-muros, 11 % à l'industrie canadienne et 47 % aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif. En 1974, les frais de R & D du ministère de l'Environnement seront consacrés presque entièrement à la R & D intra-muros, (87 de ses 96 millions de dollars). Le Conseil de recherches médicales consacre la totalité de son budget à la R & D extra-muros tandis que le ministère de la Santé et du Bien-être social y consacre la plus grande partie de son budget scientifique; les ministères de l'Agriculture, de l'Énergie, des mines et des Ressources sont les principaux exécutants de R & D. Plus de la moitié du budget de l'Énergie atomique du Canada limitée et du ministère de la Défense nationale sera consacré à la R & D intra-muros bien que ces deux organismes contribuent fortement à la R & D extra-muros.

Expenditures By Scientific Activity Dépenses par activité scientifique

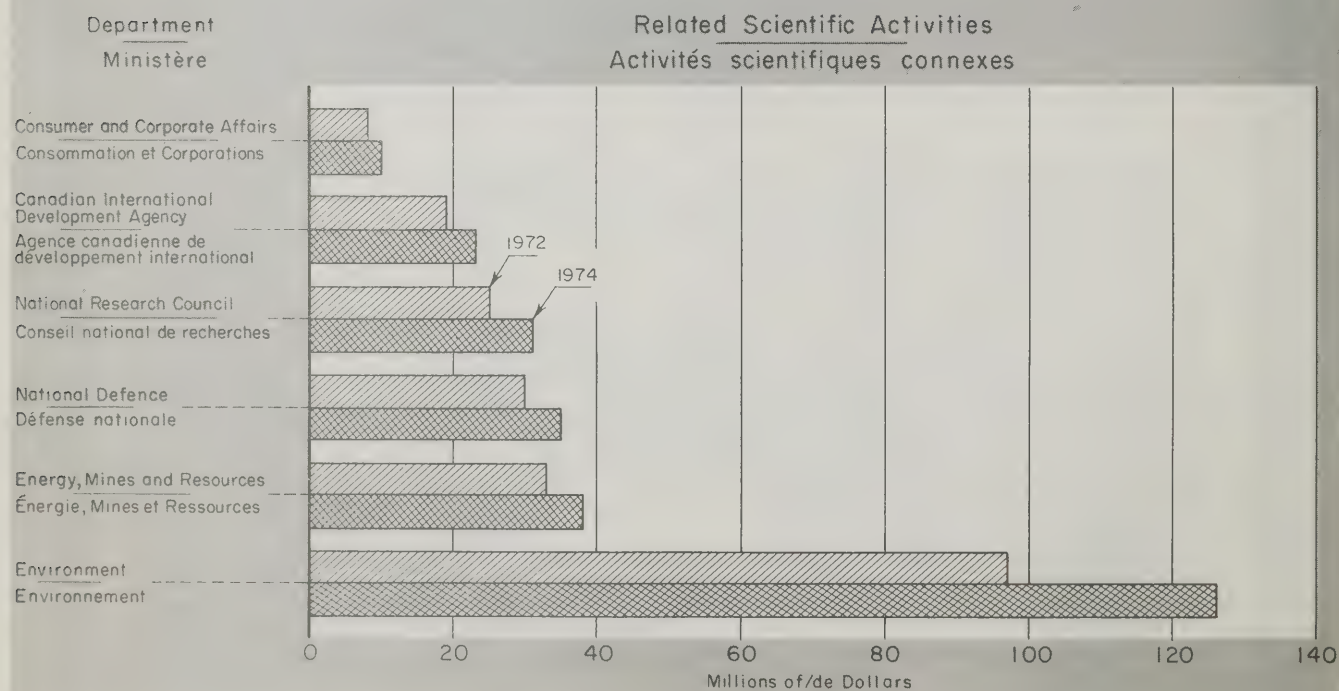
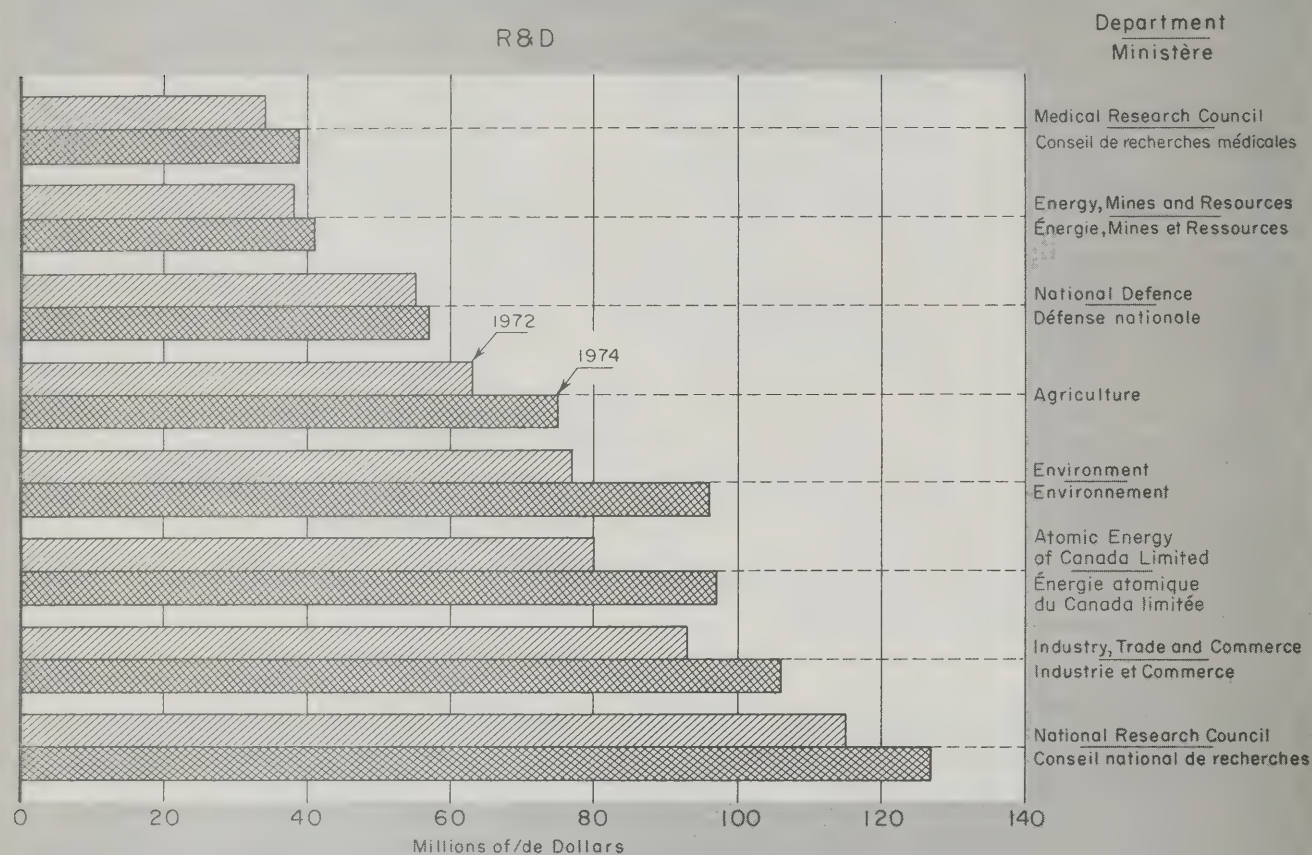


Detail of Current Related Scientific Activities



Principal Sources of Funds for Scientific Activities

Principales sources des fonds consacrés aux activités scientifiques



The expenditures of the federal government for related scientific activities are devoted almost entirely to intramural operations. Of the \$291 million forecast for 1974, almost \$240 million will be spent for intramural work. The Department of Environment is by far the major funder of these activities, allocating almost \$126 million to intramural activities.

Scientific data collection - the gathering, processing, collating and analysing of data on natural phenomena - is the principal related scientific activity supported by the federal government, with estimated expenditures of \$111 million in 1974. Examples of this activity include the collection and analysis of meteorological data by the Atmospheric Environment Service, geological surveys conducted by the Geological Survey of Canada and the collection of data on land capability under the Canada Land Inventory.

Scientific information activities include the operation of libraries and the dissemination of scientific information and knowledge. This is rapidly becoming one of the most important related scientific activities of the federal government. Expenditures for this activity have more than doubled since 1971 to an estimated \$79 million for 1974. The Department of Environment is the major spender in this area with \$36 million estimated for 1974. The National Research Council also provides extensive scientific information services through the National Science Library, the Information Exchange Centre, the Technical Information Service and the publication of scientific research journals as well as support of symposia and conferences. Consumer and Corporate Affairs will spend \$9 million providing patent information services in 1974.

Testing and standardization is an important scientific activity of the Canadian Armed Forces, with estimated expenditures of \$31 million, all intramural, in 1974. The total for this activity in 1974 is expected to reach \$43 million. The National Research Council is the second largest spender with \$6 million. Projects include the testing of equipment (e.g., Post Office testing of mail handling machinery) and the development of national standards for materials, products and processes (e.g., the National Building Code).

Feasibility studies are a relatively small (about \$20 million in 1974) but important activity, which precedes the implementation of a full-scale R & D project. Approximately one-fourth of these expenditures are for studies carried out in federal establishments; the remainder are contracted to industry. The Canadian International Development Agency is the major spender in this area, with \$11 million estimated for 1974.

Le budget fédéral destiné aux activités scientifiques connexes est presque totalement consacré aux activités intra-muros. Sur les 291 millions de dollars prévus pour 1974, près de 240 millions iront aux activités intra-muros. Le ministère de l'Environnement est de loin le plus important fournisseur de fonds; il consacre près de 126 millions de dollars aux activités intra-muros.

La collecte de données scientifiques, (collecte, dépouillement, comparaison et analyse des données sur les phénomènes naturels) est la principale activité scientifique connexe subventionnée par le gouvernement fédéral; son budget est estimé à 111 millions de dollars en 1974. Ces activités comprennent la collecte et l'analyse de données météorologiques par le Service de l'environnement atmosphérique, les enquêtes géologiques de la Commission géologique du Canada et la collecte de données sur les possibilités des terres menées par la Direction de l'inventaire des terres du Canada.

L'information scientifique comprend l'exploitation de bibliothèques et la diffusion d'information et de connaissances scientifiques. Ce secteur devient rapidement l'un des domaines scientifiques connexes les plus importants de l'administration fédérale. Les dépenses consacrées à ces activités ont plus que doublé depuis 1971 pour atteindre 79 millions de dollars environ en 1974. Le ministère de l'Environnement est celui qui dépense le plus dans ce domaine (36 millions de dollars environ en 1974). Le Conseil national de recherches offre un service complet d'information scientifique par l'intermédiaire de la Bibliothèque scientifique nationale, du Centre d'échange de l'information, du Service de renseignements techniques, la publication de journaux scientifiques et le financement de colloques et de conférences. Le ministère de la Consommation et des Corporations consacrera 9 millions de dollars afin d'offrir des informations sur les brevets en 1974.

Les tests et la normalisation sont deux activités scientifiques importantes des Forces armées canadiennes qui consacreront 31 millions de dollars aux activités intra-muros en 1974. On prévoit qu'en 1974 tous les ministères y consacreront ensemble 43 millions de dollars. Le Conseil national de recherches est le deuxième en ce qui a trait aux dépenses avec un budget de 6 millions de dollars. Parmi ses projets, on compte l'essai d'équipement (par ex.: L'essai de machines pour l'expédition du courrier) du ministère des Postes et la préparation de normes nationales pour les matériaux, les produits et les procédés (par ex.: le Code national du bâtiment).

Les études de faisabilité ne représentent qu'une activité relativement faible quoique importante (environ 20 millions de dollars en 1974) qui précède souvent l'inauguration de travaux complets de R & D. Le quart environ des sommes en question est consacré à des études menées dans des établissements fédéraux; le reste est accordé sous contrat à l'industrie. L'Agence canadienne de développement international est le principal entrepreneur dans ce domaine, avec un budget de 11 millions de dollars en 1974.

Amounts reported as scholarships include only those programs intended to assist the scientific education of the recipients. Awards designated as scholarships but which actually support the recipient in a research project, are considered to be funds for R & D. In 1974 such research fellowships will amount to \$10 million while scholarship programs account for \$18 million. Scholarship programs are funded almost entirely by the National Research Council, the Medical Research Council and the Canadian International Development Agency.

Les sommes consacrées aux bourses d'études comprennent uniquement les programmes visant à aider les boursiers à parfaire leurs connaissances scientifiques. Les montants accordés à titre de bourses d'études et constituant en fait une aide accordée aux bénéficiaires pour mener à bien une recherche sont considérés comme financement de R & D. En 1974, les bourses de recherches totaliseront 10 millions de dollars tandis que les programmes de bourses d'études atteindront 18 millions de dollars. Les programmes de bourses d'études sont financés presque entièrement par le Conseil national de recherches, le Conseil de recherches médicales et l'Agence canadienne de développement international.

PERFORMERS OF SCIENTIFIC ACTIVITIES

EXÉCUTANTS DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

General

Most of the expenditures of the federal government on scientific activities continue to be for work done in its own establishments. However, since 1965, when intramural work accounted for 70 % of the current expenditures, the proportion of intramural funding has slowly decreased. In 1974 approximately 61 % of the current expenditures will be intramural. Increased funding of extramural research and development accounts for most of the change. In 1965 intramural expenditures for R & D were 63 % of the current expenditures; for 1974 it is estimated that 53 % of these expenditures will be for intramural work. Most of the related scientific activities funded by the federal government are conducted in its own establishments (82 % of current expenditures in 1974).

In 1972 the federal government adopted a new policy which may accelerate the trend towards extramural performance of R & D work. Known as the 'Make or Buy' policy it requires that federal departments contract their R & D work to Canadian industry. Details of this policy are discussed later in the section on Canadian industry. Since the policy applies only to new programs or additions to existing ones it is not expected to have any noticeable impact on scientific expenditures before 1974-75. There is, however, an already definite trend towards the support of Canadian industry among extramural performers. During the 1960's the emphasis in funding was on support of Canadian universities — payments increased from 36 % of the extramural total in 1965 to 51 % in 1970. Since that time, however, the share of this sector has declined steadily with a corresponding increase in payments to Canadian industry. Thus, in 1974 Canadian industry will receive 50 % of the extramural payments and Canadian universities and non-profit institutions 43 %.

Chart 5 shows the distribution of current expenditures on scientific activities by sector of performance for 1974 as reported in the current survey. Since most of the payments for extramural scientific activities go either to Canadian industry or Canadian universities and non-profit institutions, these sectors will be discussed separately. The Other Canadian sector includes provincial research councils and foundations, provincial and municipal governments and individuals not working in any other sector. The foreign sector is composed of foreign governments, foreign companies (including foreign subsidiaries of Canadian firms), non-resident foreign nationals and Canadians studying or teaching abroad.

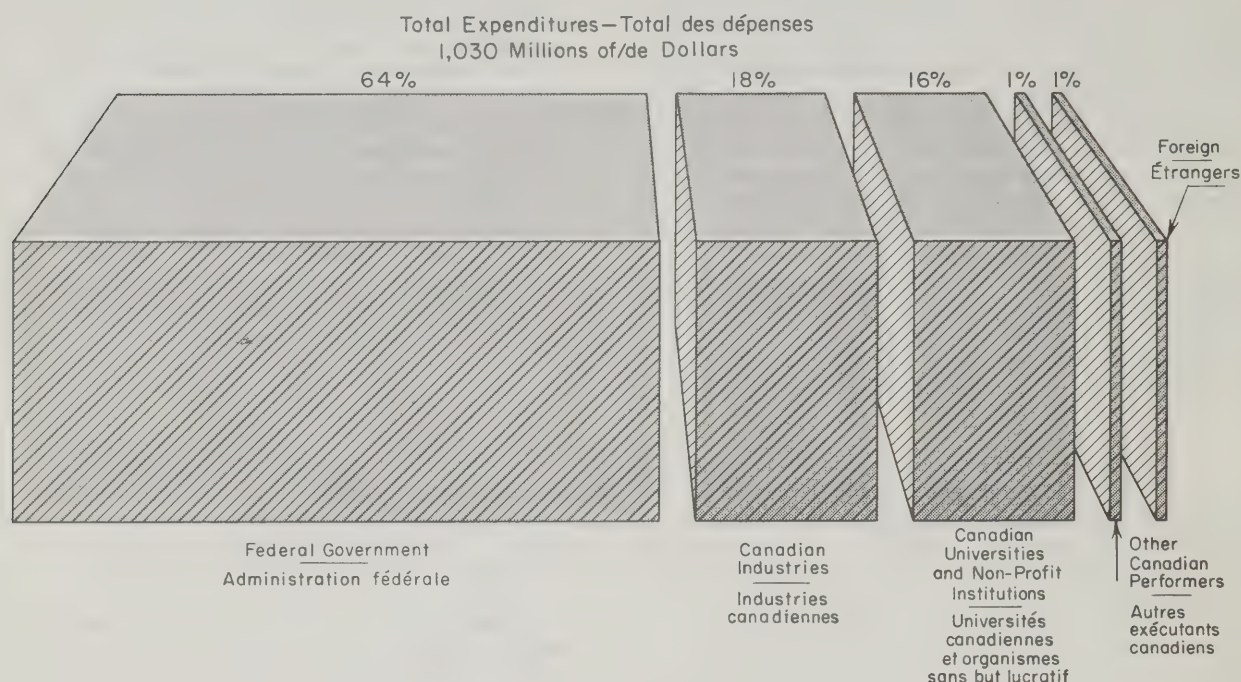
Généralités

La majorité du budget fédéral en activités scientifiques est encore consacrée aux travaux menés dans ses propres établissements. En 1965, les activités intra-muros représentaient 70 % des dépenses courantes; depuis, toutefois, cette proportion a lentement diminué. En 1974, environ 61 % des dépenses courantes seront consacrées aux activités intra-muros. La plus grande partie de cette diminution provient de l'augmentation du financement de la R & D intra-muros. En 1965, 63 % des dépenses courantes allaient à la R & D intra-muros contre 53 % en 1974. La majorité des activités scientifiques connexes financées par le gouvernement fédéral a lieu dans ses propres établissements (82 % du budget courant en 1974).

En 1972, l'administration fédérale a adopté une nouvelle politique visant à accélérer la tendance à faire exécuter ses travaux de R & D extra-muros. En vertu de cette politique, les ministères fédéraux doivent autant que possible faire faire leurs travaux de R & D sous contrat par l'industrie canadienne. On trouvera une description de cette politique plus loin dans la section sur l'industrie canadienne. Comme cette politique plus loin dans la section sur l'industrie canadienne. Comme cette politique ne s'applique qu'aux nouveaux programmes ou à la partie ajoutée aux programmes existants, on ne prévoit pas qu'elle aura des conséquences appréciables sur les dépenses scientifiques avant 1974-75. Toutefois, on constate déjà une tendance visant à financer l'industrie canadienne à titre d'exécutants extra-muros. Au cours des années 1960, le financement était surtout réservé aux universités canadiennes (36 % du total des frais extra-muros en 1965 contre 51 % en 1970). Depuis, la part des universités canadiennes a régressé constamment pendant que les sommes versées à l'industrie canadienne augmentaient d'autant. Par conséquent, en 1974, l'industrie canadienne recevra 50 % des sommes consacrées aux activités extra-muros contre 43 % pour les universités canadiennes et les organismes sans but lucratif.

Le Graphique 5 donne la répartition des dépenses courantes en activités scientifiques par secteur d'exécution en 1974 comme il ressort de l'enquête. Comme la majorité du financement d'activités scientifiques extra-muros va soit à l'industrie canadienne ou aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif, ces secteurs seront traités séparément. L'autre secteur canadien comprend les conseils provinciaux de recherches et les fondations, les administrations provinciales et les particuliers exclus de tous les autres secteurs. Le secteur étranger se compose des gouvernements étrangers, des sociétés étrangères (y compris les filiales étrangères d'entreprises canadiennes) les étrangers non-résidents et les Canadiens qui étudient ou enseignent à l'étranger.

Estimated Federal Government Expenditures on Scientific Activities, by Performer, 1974 Budget fédéral consacré aux activités scientifiques, par exécutant, 1974



The Federal Government

The entire range of scientific activities is performed in the establishments of the federal government. From free basic research to the development of highly specialized technology, these activities constitute a major portion of the total scientific effort in Canada. Some departments have whole programs devoted to research, for example, the Department of Agriculture's Research Program, with a budget of \$78 million for 1974. In others research is but a small proportion of the total budget. Table 4.1 shows the principal performers of both R & D and the related scientific activities as reported in the survey.

The Department of Environment performs the greatest amount of intramural research and development as well as related scientific activities. This department, which officially was established June 11, 1971, was created from the former Department of Fisheries and Forestry and the following additional elements: the Canadian Meteorological Service of the Ministry of Transport; the Air Pollution Control and Public Health Engineering Divisions from the Department of National Health and Welfare; the Water Resources Pro-

L'administration fédérale

Les établissements fédéraux exécutent toute la gamme d'activités scientifiques. Depuis la recherche fondamentale libre jusqu'au développement de techniques hautement spécialisées, ces recherches représentent une part importante de l'effort scientifique général du Canada. Certains ministères ont des programmes entiers consacrés à la recherche; par ex.: le programme de recherche du ministère de l'Agriculture (78 millions de dollars en 1974). Ailleurs, la recherche ne représente qu'une petite partie du budget total. Le Tableau 4.1 présente les principaux exécutants de R & D et d'activités scientifiques connexes ressortant de l'enquête.

Le ministère de l'Environnement exécute la majorité de la R & D intra-muros et des activités scientifiques connexes. Établi officiellement le 11 juin 1971, ce ministère a été créé à partir des anciens ministères des Pêches et des Forêts et des services suivants: le Service de la météorologie du ministère des Transports, les divisions de la lutte contre la pollution atmosphérique et du génie sanitaire du ministère de la Santé et du Bien-être social, le Programme des ressources en eau du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, la Division de l'inventaire des terres du Canada

gram from the Department of Energy, Mines and Resources; the Canada Land Inventory from the Department of Regional Economic Expansion; and, the Canadian Wildlife Service from the Department of Indian Affairs and Northern Development. The various elements which now make up the Department of Environment were themselves major performers of scientific activities; it is the collection of all these into one large department rather than any new allocations which has made Environment the principal performer of scientific activities.

du ministère de l'Expansion économique régionale et le Service canadien de la faune du ministère des Affaires indiennes et du Nord. Les divers services du ministère de l'Environnement étaient autrefois eux-mêmes les principaux exécutants des activités scientifiques; c'est le regroupement de tous ces services dans une grand ministère plutôt que de nouvelles répartitions qui en ont fait le principal exécutant d'activités scientifiques.

TABLE 4.1. Major Performers of Scientific Activities(1)

TABLEAU 4.1. Principaux exécutants d'activités scientifiques(1)

Activity and department — Activité et ministère	1972 ^R	1973 ^P	1974 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
<u>R & D</u>			
Agriculture	58.2	62.4	68.9
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Limitée	52.5	57.9	65.8
Communications	8.3	8.5	9.6
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	26.2	29.6	33.0
Environment — Environnement	57.4	68.6	73.7
National Defence — Défense nationale	36.3	37.1	38.3
National Research Council — Conseil national de recherches	41.1	46.2	47.6
Others — Autres	13.7	16.9	17.9
Total	293.7	327.2	354.8
<u>Related scientific activities — Activités scien- tifiques connexes</u>			
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et Corporations	7.6	8.7	10.6
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	28.5	31.6	34.6
Environment — Environnement	81.2	101.0	110.0
National Defence — Défense nationale	28.7	30.7	32.8
National Research Council — Conseil national de recherches	13.3	15.2	16.5
Others — Autres	12.1	13.7	15.4
Total	171.4	200.9	219.9

(1) Current expenditures. — Dépenses courantes.

The diverse interests of Environment are expressed in the variety of research carried out in departmental laboratories. A major performer of R & D is the Fisheries Research Board, with \$14 million for current

Les divers champs d'intérêts du ministère de l'Environnement se traduisent par une grande variété des recherches menées dans ses laboratoires. L'Office des recherches sur les pêcheries est l'un des principaux exécutants de R & D avec un budget

intramural R & D in 1974. The Board operates nine establishments across Canada, with headquarters in Ottawa and research vessels on both coasts. Research activities are concerned with the use and conservation of freshwater and marine resources. Along with its research program the Board conducts development activities in support of industries that depend on fishery resources. The Marine Sciences Directorate, with a scientific budget of \$33 million in 1974, conducts oceanographic research and surveys and charts coastal and inland navigable waters.

The Environmental Management Service of Environment consists of four main elements: the Lands Directorate, the Inland Waters Directorate, the Canadian Forestry Service and the Canadian Wildlife Service. The 1974 scientific budget will total \$84 million. The Lands Directorate is concerned with land classification, land inventory and land-use planning. Its scientific activities consist of data collection and information services. The Inland Waters Directorate gathers data on water quality and quantity and conducts research on the scientific aspects of the behaviour of water, on improved methods of water and waste water treatment and on the development of water treatment technology. It gathers, analyses and disseminates information on water and related resources. Intramural R & D expenditures in 1974 will be almost \$6 million, and data collection activities will cost over \$9 million. Much of the scientific activity of the Directorate is conducted at the Canada Centre for Inland Waters in Burlington, Ontario. The Canadian Forestry Service conducts most of Canada's research into the protection and utilization of forest resources and the improvement of tree growth, spending almost \$21 million for current intramural R & D in 1974. It operates regional laboratories, field stations and experimental areas across Canada. Research on the protection and preservation of wildlife is the responsibility of the Canadian Wildlife Service, which will spend \$11 million on scientific activities in this area in 1974.

The Atmospheric Environment Service, Department of Environment, performs basic atmospheric research, such as studies of atmospheric electricity, and applied research to support forecasting and data collection activities. Work is done on the climates of Canada and the application of meteorological information to other scientific activities, such as pollution research. In addition, the Service is a major provider of scientific data through its meteorological data collection

de 14 millions de dollars pour la R & D courante intra-muros en 1974. L'Office a neuf établissements au Canada et son bureau central est à Ottawa; il a également des bateaux de recherche sur les deux côtes canadiennes. Ses recherches portent sur l'utilisation et la conservation des eaux douces et des ressources de la mer. Outre son programme de recherches l'Office mène des travaux de développement pour soutenir les activités économiques tributaires des produits de la pêche. La Direction générale des sciences de la mer, dont le budget scientifique totalise 33 millions de dollars en 1974, fait des recherches et des enquêtes océanographiques et cartographie les cours d'eau et les eaux intérieures navigables.

Le Service de la gestion de l'environnement du ministère de l'Environnement comporte quatre éléments: la Direction générale des terres, la Direction générale des eaux intérieures, le Service canadien des forêts et le Service canadien de la faune. En 1974, le budget consacré aux sciences totalisera 84 millions de dollars. La Direction générale des terres assure la classification, l'inventaire et la planification de l'utilisation des terres. Ses activités scientifiques comprennent la collecte de données et un service d'information. La Direction générale des eaux intérieures recueille des données qualitative et quantitative sur les eaux, fait des recherches sur les aspects scientifiques des propriétés des eaux, sur l'amélioration des méthodes du traitement des eaux et des eaux usées de même que la mise au point de techniques de traitement des eaux. Cette Direction recueille, analyse et diffuse des informations sur les eaux et les ressources connexes. En 1974, les frais de R & D intra-muros atteindront près de 6 millions de dollars et la collecte des données coûtera plus de 9 millions de dollars. Une grande partie d'activités scientifiques de cette Direction générale est menée au centre canadien d'étude sur les eaux intérieures à Burlington, (Ontario). Le Service canadien des forêts s'occupe de la majorité des recherches canadiennes touchant la protection et l'utilisation des ressources forestières et l'amélioration de la croissance des arbres; en 1974, il consacrera près de 21 millions de dollars à la R & D courantes intra-muros. Ce Service a des laboratoires régionaux, des stations locales et des zones expérimentales au Canada. La recherche sur la protection et la conservation de la faune relève du Service canadien de la faune qui y consacrera 11 millions de dollars aux activités scientifiques en 1974.

Le Service de l'environnement atmosphérique du ministère de l'Environnement fait des recherches atmosphériques fondamentales telles que l'études de l'électricité de l'atmosphère et des recherches appliquées à l'appui de la prévision et de la collecte de données. Des travaux sont consacrés au climat canadien à l'application des informations météorologiques à d'autres activités scientifiques telles que la recherche sur la pollution. En outre, ce service est le principal fournisseur de renseignements scientifiques grâce aux données mé-

activities (current intramural expenditures of \$35 million in 1974). Other related activities include the development and testing of meteorological instruments and the operation of the National Library of Meteorology at Toronto.

The Environmental Protection Service of Environment has the principal responsibility for dealing with environmental problems, particularly the development and enforcement of environmental protection regulations and controls. Its principal scientific activity is data collection (over \$2 million in 1974).

The Department of Agriculture Research program is the largest single budgetary program devoted entirely to research with expected current expenditures of \$69 million for intramural research in 1974. Research, conducted at the Central Experimental Farm in Ottawa and at regional laboratories across Canada, involves all elements of the food chain - soils, crops, animals, plant and animal products and diseases - in addition to problems of food processing and storage. Other programs in Agriculture which are engaged in scientific activities include the Administration Program (scientific information services), the Canadian Grain Commission (grain research at the Winnipeg laboratory) and the Health of Animals Program (animal and poultry diseases).

Atomic Energy of Canada Limited, with a current intramural R & D budget of \$66 million in 1974, conducts applied research and development on nuclear power reactors and nuclear power systems as well as basic research in the fields of physics, chemistry, materials science and radiation biology. The main research and development centres are Chalk River Nuclear Laboratories, Chalk River, Ontario, and Whiteshell Nuclear Research Establishment at Pinawa, Manitoba.

The research objectives of the Department of Communications, which will spend almost \$10 million on R & D conducted within the department in 1974, concern communications problems such as radio wave propagation, terrestrial and space communications systems, electronics, space mechanics and satellites. A major goal of space communications systems research is the development of systems that will provide services to remote areas of the north.

The mission of the Department of Energy, Mines and Resources is to promote the discovery, development and use of the country's mineral and energy resources. To achieve this goal the department conducts research and data

téorologiques recueillies (dépenses intra-muros courantes de 35 millions de dollars en 1974). Parmi les autres activités connexes, on compte le développement et essai d'instruments météorologiques et l'exploitation de la Bibliothèque nationale de météorologie à Toronto.

Le Service de protection de l'environnement du ministère de l'environnement s'occupe principalement des problèmes de l'environnement, notamment la préparation et l'application des règlements et des mesures de contrôle pour la protection de l'environnement. Ce service s'occupe principalement de collecte de données (budget supérieur à 2 millions de dollars 1974).

Le ministère de l'Agriculture administre le plus vaste programme consacré entièrement à la recherche; on prévoit que ses dépenses courantes de recherche intra-muros atteindront 69 millions en 1974. Les recherches menées à la ferme expérimentale centrale d'Ottawa et dans les laboratoires régionaux disséminés au Canada portent sur tous les éléments de la chaîne alimentaire: les sols, les cultures, les animaux, les plantes, les produits et les maladies des animaux; en outre, on étudie les questions de conditionnement et de stockage des aliments. D'autres programmes de ce ministère portent sur les activités scientifiques; on compte notamment un programme d'administration (service d'information scientifique), la Commission des grains du Canada (recherches sur les grains dans le laboratoire de Winnipeg) et le Programme de santé des animaux (maladies du bétail et des volailles).

En 1974, l'Énergie atomique du Canada limitée consacrera 66 millions de dollars à la R & D courante intra-muros; elle fera à la R & D appliquée sur des réacteurs nucléaires et de nouveaux systèmes à énergie nucléaire; elle fera également de la recherche fondamentale en physique, en chimie, en science des matériaux et sur les effets des radiations en biologie. Les principaux centres de recherche et de développement se trouvent aux laboratoires nucléaires de Chalk River, (Ontario), et à l'Établissement de recherche nucléaire Whiteshell, à Pinawa, (Manitoba).

Les recherches du ministère des Communications (près de 10 millions de dollars de R & D menée au ministère en 1974) portent sur les problèmes des communications tels que la propagation des ondes radio, les systèmes de communications terrestres et spatiales, l'électronique, la mécanique spatiale et les satellites. L'un des principaux buts de la recherche sur les systèmes de communications spatiales est la création de systèmes permettant de fournir des services aux régions éloignées du Nord.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources a pour mission de promouvoir la découverte, la mise en valeur et l'utilisation des ressources minières et énergétiques du Canada. À cette fin, il fait des recherches et recueille des

collection in the earth, mineral and metal sciences. The Geological Survey of Canada, for example, carries out geological, geophysical, geodetic and topographical surveys, conducts research in the earth sciences and compiles inventories and disseminates information in these areas. The Mines Branch conducts research in support of industry on the processing, marketing and use of Canadian mineral resources. It is also active in the field of pollution abatement. Research conducted by the Earth Physics Branch is concerned with geomagnetism, gravity and seismology. The Atlantic Geoscience Centre at Halifax, N.S., is involved in research into the geophysical properties of the seabed; such research has important applications to the exploration for off-shore oil. Northern scientific research in such areas as ice conditions is conducted by Energy, Mines and Resources through the Polar Continental Shelf Project.

The R & D activities of the Department of National Defence are mainly conducted by the Defence Research Board. Projects are varied and often have important applications in other areas as well as for defence. The present emphasis is on projects relating to the defence of Canada's frontiers, especially the north, including such problems as human and machine adaptation to extreme cold. Testing and standardization activities for the department are conducted by the Canadian Armed Forces.

The National Research Council is the principal agency of the federal government with responsibility for scientific activities. Created in 1917 to provide Canada with qualified scientists and to promote research, the Council has profoundly influenced the development of science in Canada. Its activities cover all aspects of the scientific effort — intramural research, support of university and industrial research and scientific and technical information services.

Intramural research activities are conducted in the National Research Council laboratories, which consist of seven divisions located in Ottawa and two regional laboratories — the Prairie Regional Laboratory in Saskatoon and the Atlantic Regional Laboratory in Halifax. The 1974 intramural research budget is expected to reach \$48 million (current expenditure). Over \$15 million will be spent on basic research; the Council is the principal federal performer of such research.

The aim of the regional laboratories is to carry out research activity yielding social and economic benefits to the region. Research at the Atlantic Regional Laboratory is concentrated in the fields of biology and

données dans les sciences du globe, des minéraux et des métaux. Par exemple la Commission géologique du Canada fait des relevés géologiques, géophysiques, géodésiques et topographiques, fait des recherches dans les sciences du globe, inventorie et diffuse des informations dans ces domaines. La Direction des mines fait des recherches sur le traitement, la mise en marché et l'utilisation des ressources minières canadiennes au bénéfice de l'industrie. Elle s'occupe également de la réduction de la pollution. Les recherches menées par la Direction de la physique du globe portent sur le géomagnétisme, la gravité et la sismologie. Le centre géoscientifique de l'Atlantique de Halifax, (N.-É.) fait des recherches sur les propriétés géophysiques des fonds marins. Ces recherches ont des applications importantes dans l'exploration pétrolière au large des côtes. Les recherches scientifiques dans le Nord sur l'état de la glace sont menées par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources dans le cadre du projet d'étude de la plate-forme continentale polaire.

La R & D du ministère de la Défense nationale est en grande partie menée par le Conseil de recherches pour la défense. Il existe beaucoup de projets qui ont souvent de grandes applications dans d'autres domaines que la défense. À l'heure actuelle, on s'attache surtout aux travaux pour la défense des frontières canadiennes, particulièrement dans le Nord, notamment des problèmes comme l'adaptation des hommes et des machines aux froids extrêmes. Des travaux des tests et de normalisation du ministère sont assurés par les Forces armées canadiennes.

Le Conseil national de recherches est le principal organisme fédéral à qui incombe la responsabilité d'activités scientifiques. Créé en 1917 dans le but de doter le Canada de scientifiques qualifiés et de promouvoir la recherche, le Conseil a profondément influencé le développement de la science au Canada. Ses travaux couvrent tous les aspects d'activités scientifiques, depuis la recherche intra-muros, le financement des recherches universitaires et industrielles et les services d'information scientifique et technique.

La recherche intra-muros est menée dans les laboratoires du Conseil national de recherches qui compte sept divisions à Ottawa et deux laboratoires régionaux: le laboratoire régional des Prairies, à Saskatoon, et le laboratoire régional de l'Atlantique, à Halifax. En 1974, on prévoit que les dépenses courantes de recherches intra-muros atteindront 48 millions de dollars. Plus de 15 millions seront consacrés à la recherche fondamentale; le Conseil est le principal exécutant de ces recherches.

Le but des laboratoires régionaux est de faire des recherches ayant des répercussions sociales et économiques profitables pour la région. La recherche au laboratoire régional de l'Atlantique porte principalement sur la biologie et la chimie. Au

chemistry. At the Prairie Regional Laboratory the emphasis is on fundamental studies to provide groundwork for applied research in agricultural production. Thus much of the research is concerned with the bio-chemistry of plants, micro-organisms and proteins.

Scientists at the Division of Biological Sciences in Ottawa are studying the structure/activity relationship in biological systems. Projects include such areas as X-ray crystallography, molecular biophysics and immunochemistry. It is also concerned with environmental, food and radiation biology. The current interest in environmental problems has led to the creation of an Environmental Secretariat within the Division to review relevant literature and recommend scientific criteria for pollutant levels.

The Division of Building Research was established in 1947 to provide a comprehensive applied research program in support of the construction industry. The Division of Mechanical Engineering is principally engaged in work on manufacturing and transportation technology to assist Canadian industry in improving productivity and in the development of new products and processes.

The Division of Chemistry conducts both short-term projects of relevance to the natural resource and chemical industries and long-term fundamental research in areas of scientific and technical importance. Projects include work on auto-oxidation of organic molecules, reverse osmosis and the automation of infrared spectroscopy.

The Division of Physics, like that of Chemistry, conducts both basic and applied research. It also works on the maintenance of basic physical standards and the calibration of instruments. It provides advice and information to industry and carries out general research, particularly in the area of space, metal and plasma physics as well as photogrammetry and spectroscopy. Considerable effort is devoted to the development of instruments suitable for industrial production.

The Radio and Electrical Engineering Division includes the Astrophysics Branch (basic research in radio and optical astronomy and phenomena of the upper atmosphere), which also operates the Algonquin Radio Observatory; research sections engaged in projects ranging from fundamental mathematical research to practical applications of electronics and electrical engineering; and an engineering design section.

The National Aeronautical Establishment has, over the years, conducted its activities in the service of industry, acquiring and uti-

laboratoire régional des Prairies, on met l'accent sur les études fondamentales qui servent de base aux recherches appliquées en production agricole. Ainsi, une grande partie des recherches touche la biochimie des plantes, les micro-organismes et les protéines.

Les scientifiques de la Division des sciences biologiques à Ottawa étudient la structure, c'est-à-dire les liens d'activité, des systèmes biologiques. Ces travaux comprennent la cristallographie par rayon X, la biophysique moléculaire et l'immunochimie. Cette Division s'occupe également de l'environnement, des aliments et des effets des radiations en biologie. L'intérêt porté actuellement aux problèmes de l'environnement a conduit à la création, au sein de la Division, du Secrétariat de l'environnement chargé d'étudier les documents pertinents et de recommander des critères scientifiques en matière de niveaux de pollution.

Établie en 1947, la Division des recherches sur le bâtiment vise à fournir un programme complet de recherches appliquées pour venir en aide à l'industrie du bâtiment. La Division de mécanique s'occupe principalement des techniques de fabrication et de transport afin d'aider l'industrie canadienne à améliorer sa productivité et à créer de nouveaux produits et procédés.

La Division de chimie fait des travaux à court terme sur les ressources naturelles et les industries chimiques et de la recherche fondamentale à long terme dans des domaines scientifiques et techniques importants. Parmi ces travaux, on retrouve l'auto-oxydation des molécules organiques, l'exosmosé et l'automatisation de la spectroscopie à l'infrarouge.

La Division de physique, tout comme la Division de chimie, fait des recherches fondamentales et appliquées. Elle travaille également au maintien des normes physiques fondamentales et à l'étalonnage des instruments. Cette Division offre des conseils et des informations à l'industrie et fait des recherches générales notamment dans les domaines de l'espace, de la physique des métaux et du plasma de même que de la photogrammétrie et de la spectroscopie. Elle consacre une part considérable de ses efforts à la création d'instruments propres à la production industrielle.

La Division de radiotechnique et de génie électrique comprend la Direction d'astrophysique (recherche fondamentale en radio, en astronomie optique et des phénomènes de la haute atmosphère), qui exploite également l'Observatoire de radioastronomie du par Algonquin; des sections de recherches font des recherches en mathématiques fondamentales jusqu'aux applications pratiques du génie électronique et électrique; elle compte également une section des études techniques.

Au cours des années, l'établissement aéronautique national a travaillé au bénéfice de l'industrie, acquérant et utilisant de l'équipement d'essai

lizing major items of test equipment, such as wind tunnels. The diminishing requirements of the aircraft industry have allowed more resources to be devoted to other areas, such as research in road and motor vehicle safety, where the Establishment's competence and equipment can make relevant contributions.

The university and other industrial support activities (including the Technical Information Service) of the National Research Council are discussed later in the report in connection with these two sectors.

The National Research Council is also active in the field of scientific information. It is responsible for the operation of the National Science Library, which is the largest scientific and technical library in Canada. The activities of the library make it essentially an information transferral agency, and it works in close co-operation with other major Canadian libraries. A valuable new service of the Library is the Information Exchange Centre which collects and disseminates information on federal government support of university research. The National Research Council also supports the publication of the Canadian Journals of Research.

Federal scientific establishments are located across Canada. Although the bulk of the scientific expenditures and personnel are attributed to the National Capital Region, there are important establishments in all regions. Chart 6 shows the regional distribution of intramural expenditures and personnel for scientific activities.

Those departments and agencies which maintain significant scientific establishments outside the National Capital region include: Agriculture, Atomic Energy of Canada Limited, Energy, Mines and Resources, National Defence and the National Research Council. Ontario (excluding Ottawa) is the most important region after the National Capital. Much of this is due to the Toronto location of the headquarters of the Atmospheric Environment Service with expenditures of \$38 million in 1973. This should be taken into account when making comparisons with other regions, as most other major headquarters are in the National Capital region. Major establishments in Ontario include the Canada Centre for Inland Waters at Burlington and the Institute of Environmental Medicine at Downsview.

In Quebec the Department of National Defence maintains its largest research establishment outside Ottawa at Valcartier. The

important comme des tunnels aérodynamiques. La diminution des besoins de l'industrie aéronautique a permis de consacrer plus de ressources à d'autres domaines comme la recherche en sécurité des routes et des véhicules automobiles où les connaissances et l'équipement de l'Établissement peuvent apporter une contribution importante.

Le financement des travaux universitaires et industriels (y compris le Service de renseignements techniques) du Conseil national de recherches sera décrit plus loin lorsqu'il sera question de ces deux secteurs.

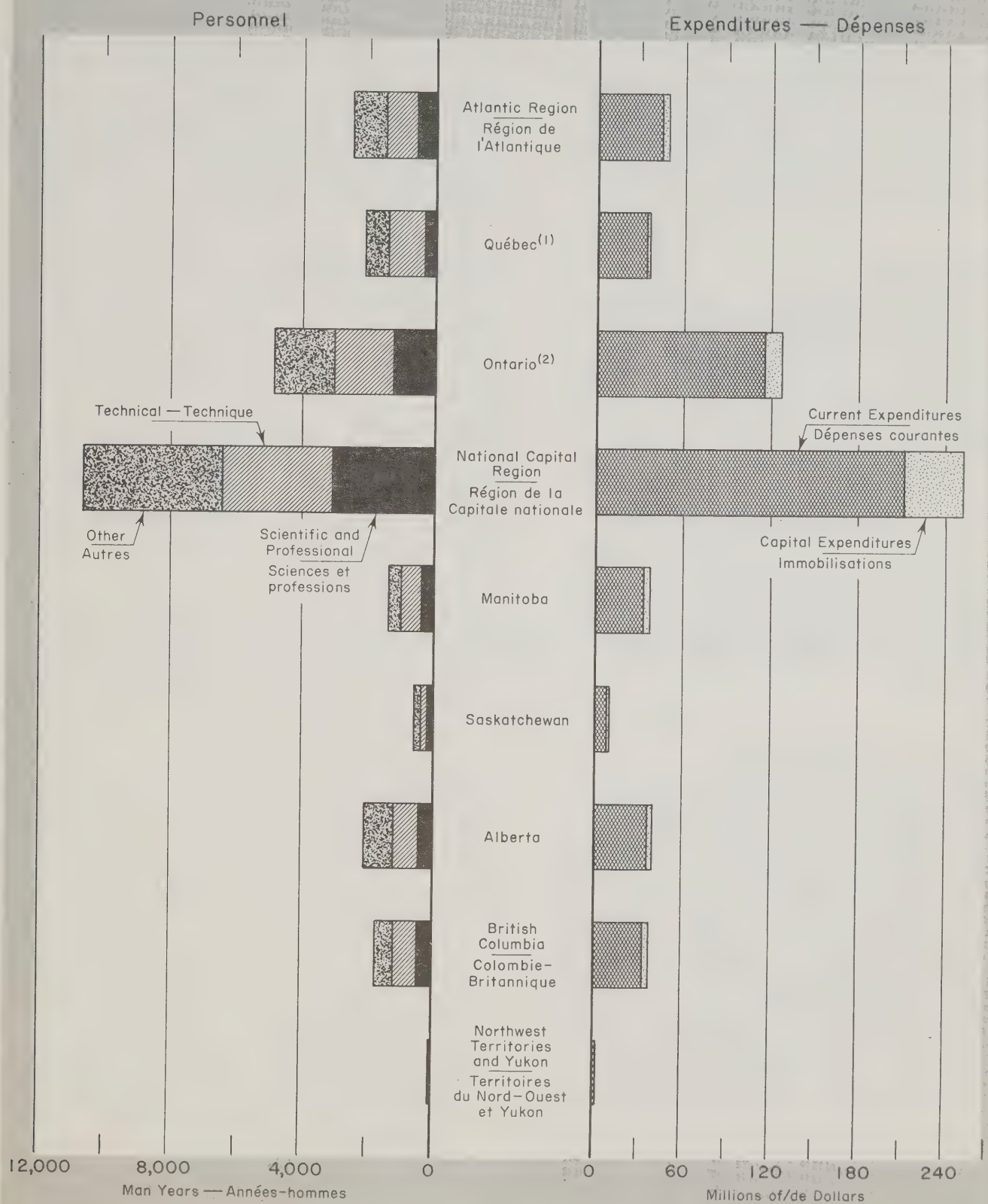
Le Conseil national de recherches s'occupe également d'information scientifique. Il lui incombe d'exploiter la Bibliothèque scientifique nationale qui est la plus grande bibliothèque scientifique et technique au Canada. Les activités de la bibliothèque en font l'un des organismes s'occupant essentiellement du transfert des information; elle travaille en étroite collaboration avec les principales bibliothèques canadiennes. Parmi ses principaux nouveaux services, on compte le Centre d'échange de l'information qui recueille et diffuse des renseignements sur le financement fédéral de la recherche universitaire. Le Conseil national de recherches finance également la publication de revues canadiennes de recherche scientifique.

Les établissements scientifiques fédéraux sont disséminés à travers le Canada. Bien que la plus grande partie des dépenses et du personnel scientifiques se trouve dans la région de la Capitale nationale, on trouve des établissements importants dans toutes les régions. Le graphique 6 montre la répartition régionale des dépenses et du personnel affecté à la recherche scientifique intra-muros.

Les ministères et organismes qui subventionnent d'importants établissements scientifiques à l'extérieur de la région de la capitale nationale sont: le ministère de l'Agriculture, l'Énergie atomique du Canada limitée, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, le ministère de la Défense nationale et le Conseil nationale de recherches. L'Ontario, (sans Ottawa) est la plus importante région après la région de la Capitale nationale. Cela est en grande partie dû au fait que le bureau central du Service de l'environnement atmosphérique soit situé à Toronto; en 1973, le budget de ce service se chiffrera à 38 millions de dollars. On doit tenir compte de ce cas particulier lorsqu'on compare avec les autres régions, puisque la plupart des autres grands bureaux centraux sont situés dans la région de la Capitale nationale. Parmi les autres grands établissements en Ontario, on compte le Centre canadien d'étude sur les eaux intérieures à Burlington et l'Institut de médecine de l'environnement à Downsview.

Au Québec, le plus grand établissement de recherche à l'extérieur d'Ottawa du ministère de la Défense nationale se trouve à Valcartier. Les

Intramural Scientific Activities, Regional Distribution, 1973 Activités scientifiques intra-muros, répartition régionale, 1973



(1) Excluding Hull. — Sauf Hull.

(2) Excluding Ottawa. — Sauf Ottawa.

departments of Agriculture and Environment also have important facilities in Quebec with expenditures in excess of \$4 million in 1973. The Atlantic provinces are the location for a number of important laboratories, particularly those investigating marine problems, such as the Bedford Institute at Dartmouth, N.S. Major marine research installations are also located in British Columbia at Vancouver and Nanaimo and in Winnipeg (the Freshwater Institute, Fisheries Research Board). Agricultural, forestry and weather research installations are found across Canada. The National Research Council operates regional laboratories in Saskatoon and Halifax.

Canadian Industry

The federal government supports research and development in industry through grants, contracts and loans. It also assists indirectly through aid to related institutions, the activities of government laboratories and other services, such as the Technical Information Service of the National Research Council. For 1974 it is expected that federal government payments to industry for R & D will reach \$163 million; an additional \$21 million will be paid to industry for related scientific activities, principally feasibility studies. Table 4.2 shows the principal federal funders of industrial R & D. Actual expenditures for 1973, previously estimated at \$160 million, fell considerably short of that total. Those departments whose actual expenditures were less than their estimates include Communications, National Defence and Atomic Energy of Canada Limited.

In 1972 a major new federal policy with regard to R & D and industry was announced by the Minister of State for Science and Technology. Known as the 'Make or Buy' policy, it requires that federal government departments contract their R & D requirements to Canadian industry rather than conducting the work in-house, unless they can demonstrate a valid reason for not doing so. Acceptable criteria for in-house work include national security, unsuitability of work for industry, conflict of interest (work to support regulatory functions), development and maintenance of national standards, need for in-house competence for research management, and maintenance of facilities operated for the benefit of industry. Work to be contracted out under this policy will include feasibility studies as well as R & D.

ministères de l'Agriculture et de l'Environnement ont également des établissements au Québec; leurs dépenses ont totalisé plus de 4 millions de dollars en 1973. Dans les provinces de l'Atlantique, on trouve un certain nombre de grands laboratoires, notamment ceux qui s'occupent de recherche marine tel que l'Institut Bedford à Dartmouth, (N.-É.). On trouve d'autres installations importantes de recherches marines à Vancouver et Nanaimo en Colombie-Britannique et à Winnipeg (l'Institut des eaux douces, l'Office des recherches sur les pêcheries). Les installations de recherches sur l'agriculture, les forêts et le climat sont disséminées à travers le Canada. Le Conseil national de recherche, exploite deux laboratoires régionaux: Saskatoon et Halifax.

L'industrie canadienne

Le gouvernement fédéral subventionne la R & D dans l'industrie par des subventions, des contrats et des prêts. Il fournit également une aide indirecte en subventionnant des institutions connexes, les activités des laboratoires de l'État et d'autres services tels que le service de renseignements techniques du Conseil national de recherches. En 1974, on prévoit que l'administration fédérale subventionnera l'industrie pour 163 millions de dollars de R & D; une somme additionnelle de 21 millions sera versée à l'industrie pour des travaux scientifiques connexes, notamment des études de faisabilité. Le tableau 4.2 montre les principaux fournisseurs de fonds fédéraux de R & D industrielle. À noter que les dépenses réelles de 1973 qui avaient été estimées à 160 millions de dollars, sont loin d'avoir atteint ce montant avec 140 millions de dollars. Parmi les ministères dont les dépenses effectives ont été inférieures à leurs estimations, on compte les ministères des Communications et de la Défense nationale et l'Énergie atomique du Canada limitée.

En 1972, le ministre d'État des Sciences et de la Technologie a dévoilé une nouvelle politique fédérale importante en matière de R & D et d'industrie. En vertu de cette politique, les ministères fédéraux doivent faire faire leurs R & D sous contrat par l'industrie canadienne plus tôt que de la faire eux-mêmes, à moins de pouvoir justifier tout écart par rapport à cette politique. Parmi les critères acceptables pour faire des recherches internes, on compte la sécurité nationale, l'impossibilité pour l'industrie de mener le travail à bien, des conflits d'intérêts (travaux destinés à permettre l'exécution d'un règlement), la mise au point et le maintien de normes nationales, les besoins internes de personnel pour diriger les recherches et le maintien d'installations exploitées au profit de l'industrie. Parmi les travaux accordés sous contrat en vertu de cette politique, on retrouve des études de faisabilité et de la R & D.

TABLE 4.2. Federal Support of Industrial R & D

TABEAU 4.2. Subventions fédérales à la R & D dans l'industrie

Department or agency — Ministère ou organisme	1972 ^r	1973 ^P	1974 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
Atomic Energy of Canada Ltd.(1) — Énergie atomique du Canada Limitée(1)	4.7	5.4	6.6
Communications	4.7	1.5	2.7
Energy, Mines and Resources(2) — Énergie, Mines et Ressources(2)	0.5	0.7	1.0
Industry, Trade and Commerce(3) — Industrie et Commerce(3)	59.3	61.5	72.5
National Defence — Défense nationale	10.6	9.1	11.0
National Research Council — Conseil national de recherches	8.6	11.1	14.5
Others — Autres	1.6	2.6	4.9
Sub-total — Total partiel	90.0	92.0	113.2
Atomic Energy of Canada Ltd.(4) — Énergie atomique du Canada Limitée(4)	17.7	13.6	18.9
Energy, Mines and Resources(5) — Énergie, Mines et Ressources(5)	2.5	2.5	1.5
Industry, Trade and Commerce(6) — Industrie et Commerce(6)	31.3	32.0	30.0
Total	141.5	140.1	163.6

(1) Excluding prototype nuclear power plants. — Sauf les centrales nucléaires prototypes.

(2) Excluding loans to Hydro Quebec Research Institute. — Sauf les prêts à l'Institut de recherches de l'Hydro-Québec.

(3) Excluding IRDIA. — Sauf LSRDS.

(4) Prototype nuclear power plants. — Centrales nucléaires prototypes.

(5) Loans to Hydro-Quebec Research Institute. — Prêts à l'Institut de recherches de l'Hydro-Québec.

(6) IRDIA. — LSRDS.

Because the 'Make or Buy' policy applies only to new federal R & D programs or additions to existing programs and due to the length of the budgetary cycle (2 year minimum), the impact of this policy is not expected to be known before the 1974-75 fiscal year. There is no evidence from the present survey, covering years through 1973-74, of any major shift in contracting requirements. Contracts in 1974 for R & D in Canadian industry will amount to \$40 million (\$34 million in 1972). Of this amount \$19 million represents payments by Atomic Energy of Canada Limited to assist the provincial power commissions of Ontario and Quebec in the construction and operation of prototype nuclear power plants. The Department of National Defence is the second largest contractor with estimated 1974 expenditures of almost \$7 million. Contracts let by the Department of Environment will more than double from less than \$1 mil-

Comme cette politique ne s'applique qu'aux nouveaux programmes fédéraux de R & D ou aux parties ajoutées aux programmes actuels, et en raison de la lenteur du cycle budgétaire (minimum de deux ans), on ne prévoit pas que les répercussions de cette politique seront connues avant l'année financière 1974-75. Il ressort de l'enquête actuelle, qui porte jusqu'en 1973-74, que rien ne laisse présager un déplacement important des besoins relativement aux contrats. En 1974, les contrats de R & D accordés à l'industrie canadienne atteindront 40 millions de dollars (34 millions en 1972). De cette somme, 19 millions proviendront de l'Énergie atomique du Canada limitée afin d'aider les commissions provinciales d'énergie de l'Ontario et du Québec dans la construction et l'exploitation de centrales nucléaires prototypes. Le ministère de la Défense nationale est le deuxième entrepreneur en importance; en 1974, on prévoit que ses dépenses totaliseront près de 7 millions de dollars. Les contrats accordés par le ministère de l'Environne-

lion in 1972 to slightly over \$2 million in 1974; however, compared to the total activities of this large department, these amounts are not significant.

Financial assistance is also provided by the federal government for the establishment of R & D facilities for use by or benefit of industry. The Department of Energy, Mines and Resources is providing loans to aid the establishment of the Hydro-Quebec Research Institute. The Department of Industry, Trade and Commerce supports industrial research institutes at Canadian universities and provides grants to provincial research establishments and industrial associations to aid in the establishment and maintenance of centres of advanced technology and industrial research associations.

However, the principal financial support of industrial R & D is provided through a group of special programs designed to develop a research capacity in Canadian industry by assisting current R & D. Expenditures under these programs since 1964 are shown in Chart 7.

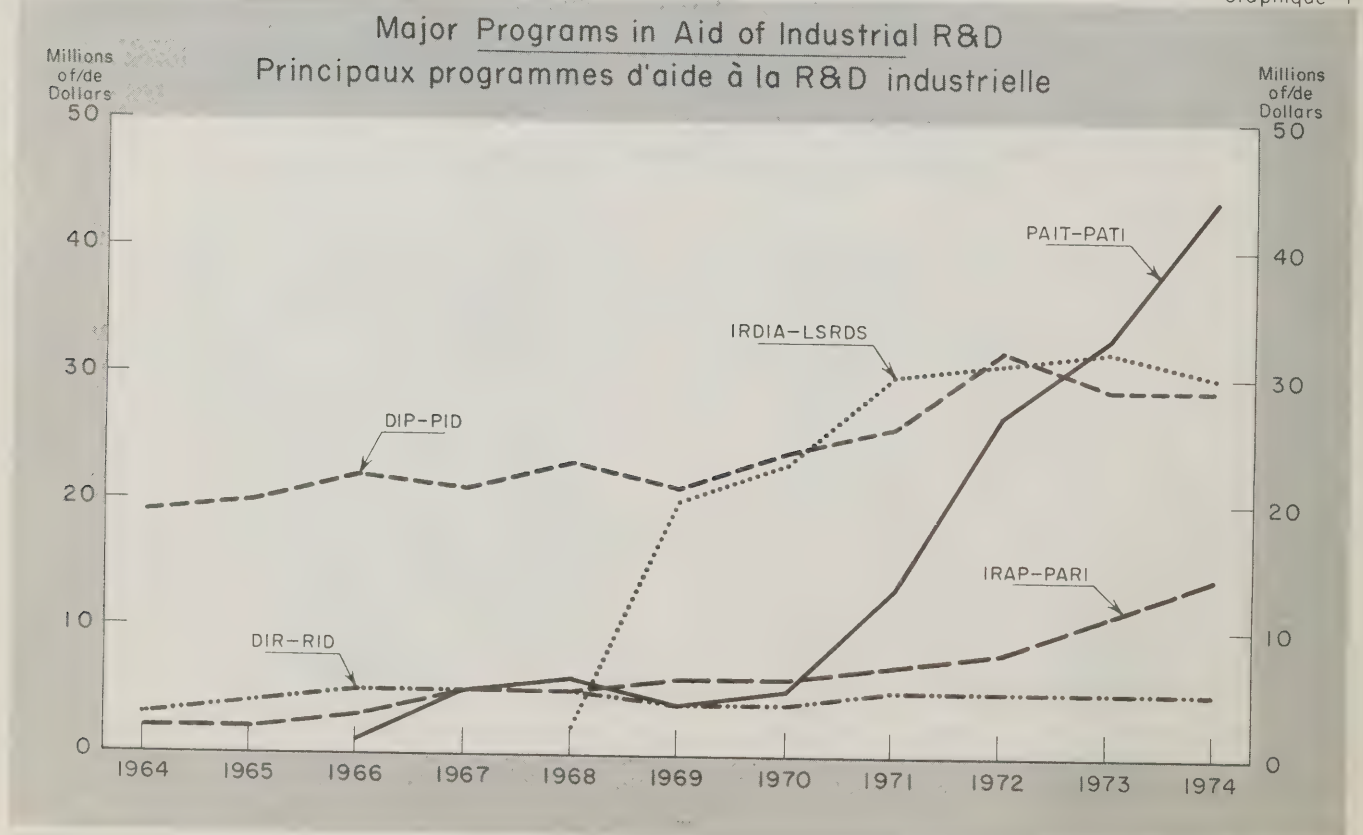
ment feront plus que doubler, passant de moins de 1 million de dollars en 1972 à légèrement plus de 2 millions de dollars en 1974; toutefois, par rapport au total des prévisions de ce grand ministère, ces sommes ne sont pas considérables.

L'administration fédérale finance également l'établissement d'installations de R & D qui seront utilisées par l'industrie ou à son profit. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources consent des prêts pour aider les établissements de l'institut de recherches de l'Hydro-Québec et le ministère de l'Industrie et du Commerce subventionne des instituts de recherche industrielle d'universités canadiennes telles que McGill, McMaster et Waterloo. En outre, le ministère de l'Industrie et du Commerce subventionne des établissements provinciaux de recherches et des associations industrielles afin de les aider à établir et maintenir des centres de technologie avancée et des associations de recherche industrielle.

Toutefois, le financement de R & D industrielle provient en grande partie d'un groupe de programmes spéciaux conçus afin de favoriser le développement d'un potentiel de recherches dans l'industrie canadienne en subventionnant la R & D courante. Les dépenses consacrées à ces programmes depuis 1964 paraissent au Graphique 7.

Chart-7

Graphique-7



The Industrial Research and Development Incentives Act (IRDIA) has provided general support for industrial R & D since 1966. Sponsored by the Department of Industry, Trade and Commerce and aimed at increasing the overall level of research and development in Canada, it supports technical activities essential to the development of new or improved products and processes through tax exempt grants or tax credits for R & D performed in Canada. Expenditures for this program increased rapidly to a level of around \$30 million by 1971 and have remained relatively constant since that time. Estimated 1974 payments are \$30 million. The grants equal 25 % of a company's capital expenditures for R & D plus the amount of increase, if any, in current expenditures during the applicable fiscal period over the average current expenditures of the five preceding fiscal periods. In lieu of a grant the recipient company may elect to take a tax credit.

These incentives are available to all taxable Canadian corporations. It is hoped that an increase in the overall level of research and development activities will assist Canadian industry to meet competition in domestic and export markets while reducing dependence on imported technology. Corporations are also permitted to apply for grants to cover payments to independent laboratories, industrial research associations and technical consulting services to encourage the establishment of such institutions and services and to foster greater co-operation between industry and universities on research related to industrial problems.

Since IRDIA grants are for past R & D they are not included in the direct government aid reported by industry in the survey 'Industrial Research and Development Expenditures in Canada'. This should be kept in mind when comparing figures from the two surveys.

Since its inception in 1962 the National Research Council's Industrial Research Assistance Program (IRAP) has helped more than 230 companies by funding company proposed applied research projects which have an end product or process in view. To be eligible for assistance companies must be incorporated in Canada, undertake most of the proposed research 'in-house', exploit the results through Canadian production and be free to export. Under this program the Council pays the direct salaries of scientists, engineers and technicians. The company is expected to provide laboratory space, equipment and consumable supplies and to pay overhead costs. Grants under this program are estimated at \$14 million for 1974, up from \$8 million in 1972.

La Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques (LSRDS) a permis le financement général de la R & D industrielle depuis 1966. Sous la tutelle du ministère de l'Industrie et du Commerce, elle vise à accroître le niveau général de la recherche et du développement au Canada; cette loi permet le financement d'activités techniques indispensables au développement de produits ou de procédés nouveaux ou améliorés en consentant des subventions non imposables ou des dégrèvements d'impôts pour la R & D effectuée au Canada. Le budget de ce programme a augmenté rapidement pour atteindre 30 millions de dollars environ en 1971; il est demeuré relativement stable depuis. En 1974, on prévoit que les dépenses s'élèveront à 30 millions de dollars. Les subventions représentent 25 % des immobilisations d'une entreprise en R & D plus le montant de l'augmentation, s'il y a lieu, des dépenses courantes au cours de la période financière pertinente par rapport aux dépenses courantes moyennes des cinq périodes financières précédentes. La société a le choix entre la subvention et le dégrèvement d'impôts.

Toutes les corporations canadiennes imposables peuvent bénéficier de ces stimulants. On espère que l'augmentation générale du niveau des recherches et du développement rendront l'industrie canadienne compétitive sur les marchés nationaux et internationaux tout en réduisant leur dépendance des techniques étrangères. Les corporations peuvent également demander des subventions pour rembourser les sommes versées à des laboratoires indépendants, à des associations de recherche industrielle et à des services techniques de consultation. Ces subventions visent à encourager l'établissement d'institutions et de services de ce genre et de favoriser la collaboration entre l'industrie et les universités sur la recherche en matière de problèmes industriels.

Comme les subventions LSRDS sont accordées pour la R & D achevée, elles ne sont pas comprises dans l'aide gouvernementale directe déclarée par l'industrie dans l'enquête "Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada". On doit se rappeler ces faits lorsqu'on compare les chiffres de ces deux enquêtes.

Depuis sa création en 1962, le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches, a aidé plus de 230 entreprises en finançant des recherches appliquées prévues par ces sociétés visant un produit fini ou un procédé de fabrication. Pour recevoir une subvention, les sociétés doivent être constituées en corporation au Canada, faire la plus grande partie des recherches prévues sur une base "interne", exploiter les résultats de ces recherches au Canada et être libre d'exporter. En vertu de ce programme, le Conseil paie les salaires directs des scientifiques, ingénieurs et techniciens. De son côté, la société fournit les locaux des laboratoires, l'équipement, les fournitures consommables et les frais généraux. En 1974, on estime que les subventions versées au titre de ce programme atteindront 14 millions de dollars, soit une augmentation par rapport aux 8 millions de 1972.

The Department of Industry, Trade and Commerce administers the Program for the Advancement of Industrial Technology (PAIT), initiated in 1965. The basic purpose of this program is to improve the technological capacity and expand the innovation activity of Canadian industry by supporting development projects involving genuine technical advances with good prospects for commercial exploitation. The grants cover up to 50 % of the cost of development and innovation; some non-capital pre-production costs are also covered. These grants replaced a similar program of forgivable loans. Expenditures in 1974 will be \$44 million.

The Defence Industrial Research Program (DIR), administered by the Defence Research Board, will provide \$5 million to Canadian companies in 1974. This program, begun in 1961, is aimed at improving the ability of Canadian industry to compete for research, development and production contracts in NATO and United States defence markets. Projects offering good potential for major advances in performance or techniques are given preference.

The immediate objective of the Defence Industry Productivity Program (DIP), administered by the Department of Industry, Trade and Commerce, is to develop and sustain the technological capability of Canadian industry for the purpose of increasing defence and civil export sales. The development support portion of DIP replaced the Defence Development Sharing Program introduced in 1959. Assistance is provided through cost-sharing arrangements negotiated between the Department and the firms selected for development projects. Cost-sharing ratios vary, but generally the government matches the company contribution. Forecast expenditures for 1974 are \$29 million.

In addition to direct financial support, federal government departments and agencies provide scientific support for industry through their intramural scientific activities. Perhaps the most outstanding example is the National Research Council. Others include Canadian Patents and Development Limited and the Patent Office (Corporate Affairs Program, Consumer and Corporate Affairs).

National Research Council activities with industrial applications include research in support of manufacturing and processing; building research; and environmental research. Manufacturing and processing research involves many scientific fields with the objective of improving productivity or developing new processes and products. Researchers in chemis-

Le ministère de l'industrie et du Commerce administre le programme pour l'avancement de la technologie (PATI) qui a été créé en 1965. Le but fondamental de ce programme est d'améliorer les ressources technologiques et d'améliorer la création dans l'industrie canadienne en subventionnant des travaux de développement faisant véritablement appel à de nouvelles techniques dont les perspectives d'exploitation commerciale sont bonnes. Les subventions couvrent jusqu'à 50 % du coût de développement et de création; certains frais antérieurs à la production autres que les frais d'immobilisation sont également couverts. Ces subventions remplacent un programme semblable de prêts rémissibles. En 1974, ces frais atteindront 44 millions de dollars.

Le Programme de recherche industrielle pour la défense (RID) administré par le Conseil de recherches pour la défense mettra 5 millions de dollars à la disposition d'entreprises canadiennes en 1974. Inauguré en 1971, ce programme vise à améliorer la compétitivité de l'industrie canadienne pour obtenir des contrats de recherche, de développement et de production en matière de défense au sein de l'OTAN et aux États-Unis. On accorde la préférence aux travaux susceptibles d'améliorer les rendements et de faire avancer la technique.

Le but immédiat du Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense (PID) du ministère de l'Industrie et du Commerce vise à développer et soutenir le potentiel technique de l'industrie canadienne afin d'améliorer les exportations militaires et civiles. La partie du PID consacrée au financement du développement a remplacé le Programme de partage du développement de la défense introduit en 1959. Cette aide est accordée sous forme d'arrangements de partage des frais négociés entre le ministère et les entreprises choisies pour les travaux de développement. Les taux de partage des frais varient; en général, l'Etat investit autant que la société. En 1974, on prévoit que les dépenses s'élèveront à 29 millions de dollars.

En plus de leur appui financier direct, les ministères et organismes fédéraux offrent un appui scientifique à l'industrie par l'intermédiaire de leurs propres activités scientifiques intra-muros. L'exemple typique serait celui du Conseil national de recherches. Parmi les autres, on compte la Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée et le Bureau des brevets (Programme des corporations, ministère de la Consommation et des Corporations).

Les travaux du Conseil national de recherches touchent les applications industrielles, notamment la recherche visant à appuyer la fabrication et le traitement, le bâtiment et l'environnement. La recherche sur la fabrication et le traitement touche à de nombreux domaines scientifiques visant à améliorer la productivité ou à trouver des procédés ou produits nouveaux. En chimie par exemple, les

try, for example, have been working on reverse osmosis techniques; these have great potential for solving pollution and chemical processing problems. In the field of food biology scientists are searching for ways to minimize losses in quality of frozen food. At the Atlantic Regional Laboratory, Halifax, a major interest is the development of improved techniques for the propagation and harvesting of marine algae of commercial value. In the electronics field research on microwave drying has already resulted in industrial production in two Canadian firms. Other projects include biomedical electronic instrumentation; aids to marine navigation; and airborne infrared magnetic sensing devices. In the mechanical engineering field technical and operating advice is supplied to industry through the development and utilization of advanced manufacturing techniques and tools.

Building research at the National Research Council assists the construction industry by aiding in the improvement of building and civil engineering works. The Division of Building Research was established in 1947 to provide centralized research service to the industry. Research projects encompass all aspects of building research from studies on the fundamental properties of building materials to the development of winter construction methods. This division also has the responsibility for the production of the National Building and Fire Codes for Canada.

Principally to provide aid to smaller companies, the National Research Council operates a technical information service, which is divided into three sections: industrial engineering, technical enquires and technological developments. The industrial engineering section provides advisory services to acquaint companies with techniques to improve production and efficiency and reduce overall factory costs. The technical enquiries and technological developments sections provide information on science and technology in response to user requests.

The information services of the Patent Office of the Department of Consumer and Corporate Affairs assist industrial development. The Patent Office issues patents for new inventions and publishes and disseminates patent information. The stated purpose of the patent system is to promote the development and growth of new technology, the improvement of current technology and the applications of both to Canadian industry. In addition to its information activities the Patent Office maintains a small program of awards to Canadian inventors. The activities of Canadian Patents and Development Limited are aimed at stimulating invention in Canada. This agency assists Canadian inventors in assessing, patenting and licensing their inventions.

chercheurs ont travaillé à des techniques d'exosmose; ces recherches offrent de très grands espoirs pour résoudre les problèmes de pollution et de traitements des produits chimiques. En biologie des aliments, les scientifiques font des recherches afin de trouver des moyens de réduire la baisse de qualité des aliments congelés. Au laboratoire régional de l'Atlantique de Halifax, on s'intéresse vivement à de nouvelle méthode de propagation et de récolte d'algues marines ayant en valeur commerciale. En électronique, à la suite des recherches sur le séchage par micro-onde, on est déjà au stade de la production industrielle dans deux entreprises canadiennes. Parmi les autres projets, on retrouve les instruments électroniques bio-médicaux l'aide à la navigation maritime, et les détecteurs aéroportés à infrarouges. En génie mécanique, on fournit des conseils techniques et d'exploitation à l'industrie en créant et en utilisant des techniques et des outils de fabrication perfectionnés.

Les recherches sur le bâtiment du Conseil national de recherches servent à l'industrie de la construction en contribuant à l'amélioration des travaux de construction et de génie civil. Établie en 1947, la Division des recherches sur le bâtiment offre à l'industrie un service centralisé de recherches. Les travaux de recherche touchent tous les aspects des recherches sur le bâtiment depuis l'étude des propriétés fondamentales des matériaux de construction jusqu'à la création de méthodes de construction en hiver. Il incombe également à cette division de préparer des Codes nationaux du bâtiment et des incendies pour le Canada.

En grande partie dans le but d'aider la petite entreprise, le C.N.R. a créé un Service de renseignements techniques qui est subdivisé en trois sections: génie industriel, renseignements techniques et développements technologiques. La Section du génie industriel donne des conseils pour familiariser les entreprises avec les techniques visant à améliorer la production et l'efficacité et à réduire les frais généraux de l'entreprise. Les Sections des renseignements techniques et des développements technologiques répondent aux demandes de renseignements des utilisateurs sur les sciences et les techniques.

Le Service de renseignement du Bureau des brevets du ministère de la Consommation et des Corporations aide au développement industriel. Le Bureau des brevets émet des brevets et publie et diffuse des informations sur les brevets. Le but fondamental du système de brevets est de promouvoir la création et le développement de nouvelles techniques, l'amélioration des techniques actuelles et leur application dans l'industrie canadienne. En plus d'informer, le Bureau des brevets administre un petit programme de subventions aux inventeurs canadiens. La Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée a pour but de stimuler les inventions au Canada. Cet organisme aide les inventeurs canadiens à évaluer et breveter leurs inventions et en octroyer des permis.

Canadian Universities and Non-Profit Institutions

Federal payments to Canadian universities and non-profit institutions for scientific activities in 1974 will exceed \$159 million, of which \$141 million will be for R & D. One-third of the R & D funds will support free basic research; medical science and public health R & D account for an additional 40 %. Table 4.3. shows the distribution of payments by scientific activity as reported in the current survey. R & D contracts are steadily increasing in number, but are still relatively minor compared to grants as a source of research funds for universities. The distinction, however, between grants and contracts has not been finely drawn; contracts are generally held to be more directly related to immediate departmental needs, often supplementing research in the department itself, while grants programs have more general long range objectives. Research is often contracted out when departmental manpower is insufficient to staff all required projects or when the specific expertise required is not available within the department. Funding is also somewhat different; contract funds normally come from departmental operating budgets while grants programs are generally identified as separate budgetary items. However, actual practice and legislative or financial constraints often blur the distinctions. This is particularly the case with mission-oriented departments.

The Department of Environment contracts the most R & D work in this sector with expected expenditures of \$1.7 million in 1974. The departments of Communications and Indian Affairs and Northern Development each anticipate contract expenditures of \$700 thousand in 1974. Atomic Energy of Canada Limited, the National Research Council and the departments of Energy, Mines and Resources, National Defence, National Health and Welfare, and Transport all expect over \$300 thousand in contracts to universities for 1974.

The National Research Council is the largest single federal funder of scientific activities in Canadian universities and non-profit institutions, providing a total of \$67 million in 1974. The university support program has three broad objectives: the training and development of highly qualified manpower in science and engineering; the support of high quality independent research; and the utilization of university research capability towards the problems of social and economic development. Support is provided through research grants to university staff members, special grants, scholarships and fellowships.

Universités canadiennes et organismes sans but lucratif

En 1974, le gouvernement fédéral versera plus de 159 millions de dollars à des universités canadiennes et des organismes sans but lucratif pour des travaux scientifiques; 141 millions seront consacrés à la R & D. Un tiers des sommes de R & D seront consacrées au financement de la recherche fondamentale libre; les sciences médicales et la santé publique représenteront une autre tranche de 40 %. Le tableau 4.3 présente la ventilation des sommes versées par activité scientifique selon la présente enquête. Le nombre de contrats de R & D augmente régulièrement bien qu'il ne représente qu'une part relativement faible des subventions pour le financement de la recherche dans les universités. Toutefois, la distinction entre les subventions et les contrats n'a pas été définie très clairement; en général, on s'accorde pour dire que les contrats se rattachent plus directement aux besoins du ministère, complétant souvent ses propres travaux de recherches, tandis que les subventions ont des objectifs plus généraux et à long terme. Il arrive souvent que les recherches soient exécutées sous contrat lorsque les effectifs des ministères ne suffisent pas à doter en personnel tous les travaux ou lorsqu'il n'y a pas suffisamment d'experts au ministère. Le financement est également différent; le financement des contrats provient habituellement du budget d'administration du ministère tandis que les subventions sont, en général, définies comme des postes distincts au budget. À noter, toutefois, que certaines pratiques ou certaines contraintes législatives ou financières effacent souvent ces distinctions. C'est souvent le cas dans les ministères qui ont une mission à remplir.

Dans ce secteur, le principal entrepreneur de R & D est le ministère de l'Environnement dont les dépenses prévues atteindront 1.7 million de dollars en 1974. En 1974, les ministères des Communications et des Affaires indiennes et du Nord prévoient chacun accorder un total de 700 milles dollars en contrat. L'Énergie atomique du Canada limitée, le Conseil national de recherches et les ministères de l'Énergie, des mines et des ressources, de la Défense nationale, de la Santé et du Bien-être social et du Transport prévoient accorder plus de 300 milles dollars chacun en contrats à des universités en 1974.

Le Conseil national de recherches (C.N.R.) est le plus important fournisseur fédéral de fonds consacrés aux activités scientifiques dans les universités canadiennes et les organismes sans but lucratif, et fournira 67 millions de dollars en 1974. Le programme de subventions aux universités a trois buts: la formation et le développement de main-d'oeuvre hautement qualifiée en science et en génie; le financement de recherches indépendantes de haute qualité; et l'utilisation de la capacité de recherche des universités afin de résoudre des problèmes de développement social et économique. Le financement est effectué sous forme de subventions à la recherche accordées aux corps enseignants des universités, sous forme de subventions spéciales; de bourses d'études et de recherches.

TABLE 4. Payments to Canadian Universities and Non-profit Institutions for Scientific Activities

TABLEAU 4. Sommes versées aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif pour les activités scientifiques

Activity — Activité	1972 ^r	1973 ^p	1974 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
<u>R & D</u>			
Contracts — Contrats	3.1	4.6	5.7
Grants — Subventions	119.4	123.6	131.5
Research fellowships — Bourses de recherche	3.0	3.7	4.0
<u>Related scientific activities — Activités scientifiques connexes</u>			
Data collection — Collecte des données	0.2	0.2	0.2
Information	0.7	0.6	0.6
Scholarships — Bourses d'études	14.9	16.4	17.3
Total	141.3	149.2	159.3

The principal type of grants to universities and their staff are operating grants, equipment grants, major equipment grants, negotiated grants and general research grants. Operating grants, for one or three years, are awarded to individual researchers at Canadian universities and are intended to cover the normal operating costs of research projects including salaries of assistants, minor equipment, materials and supplies, computing services, field trips and limited travel. Operating grants totalled over \$36 million in 1972. Equipment grants cover the purchase of single items of special research equipment costing more than \$5,000 but less than \$50,000, while major equipment grants cover equipment or installations costing in excess of \$50,000.

Negotiated grants assist Canadian universities in initiating or developing research in areas significant to the economic and social development of the country. These grants funded such major installations as the linear accelerator at the University of Saskatchewan, the Van de Graaff accelerator at the University of Montreal and the Dalhousie Aquatron. In 1967, recognizing the need to bring groups of talented researchers together as well as to develop strength and depth in critical areas, the National Research Council initiated a new program of negotiated development grants intended to encourage research in areas important to the scientific, economic regional and resource development of Canada.

Les principaux genres de subventions aux universités et à leurs corps enseignants sont des subventions de fonctionnement, d'équipement, de gros équipement, des subventions négociées et des subventions à la recherche générale. Des subventions au fonctionnement d'une à trois années, sont accordées à des chercheurs dans les universités canadiennes; elles couvrent les frais normaux des recherches y compris la rémunération d'assistants, du petit matériel, des matières, et des fournitures, des services de calcul, des voyages sur le terrain et des déplacements restreints. Les subventions au fonctionnement ont totalisé plus de 36 millions de dollars en 1972. Les subventions d'équipement couvrent les achats d'équipement spécial de recherche coûtant de \$5,000 à \$50,000 tandis que les subventions de gros équipement couvrent l'équipement ou les installations valant plus de \$50,000.

Les subventions négociées aident les universités canadiennes à entreprendre et poursuivre des recherches dans des domaines importants du développement économique et social du pays. Ces subventions financent des installations aussi importantes que l'accélérateur linéaire de l'université de la Saskatchewan, l'accélérateur Van de Graaff de l'université de Montréal et de l'Aquatron de l'université Dalhousie. En 1967, le Conseil national de recherche, conscient de la nécessité de réunir des chercheurs talentueux et d'un développement en force et en profondeur dans les domaines critiques a créé un nouveau programme de subventions négociées au développement visant à encourager les recherches dans des domaines importants en ce qui concerne le développement de la science, de l'économie régionale

The first awards were in the field of materials science. In 1971 another type of negotiated grant, the project grant, was initiated. This was designed to support university research in conjunction with local industry in narrow and well-defined fields. The first such grant funded a group of chemical engineers undertaking research on the utilization of peat moss in the manufacture of hardboard and in the treatment of industrial waste. It is expected that greater emphasis will be placed on these negotiated grants in the future and that the trend will be towards supporting the initiation of projects and programs rather than the long term financing of on-going activities.

General research grants are awarded annually to the executive heads of Canadian universities where substantial National Research Council supported research is being done and where there is a program of post-graduate studies. The executive is free to use the funds for the purpose of promoting scientific research in those fields supported by the National Research Council. These grants totalled \$3 million in 1972.

In addition to the grants programs the National Research Council also provides substantial support to individuals through scholarships and fellowships. In 1972, 2,309 persons accepted awards (out of 6,046 applicants). Post-graduate scholarships and post-doctorate fellowships are awarded in the fields of science normally supported by the National Research Council. The current lack of employment opportunities for new PhD's has prompted an increase in the number of post-doctorate awards at the expense of awards to pre-doctoral candidates.

The Medical Research Council supports research and development in the health sciences (excluding public health) in Canadian universities and affiliated institutions. Research is supported primarily in the faculties of medicine, dentistry and pharmacy; however, projects in other areas which are relevant to health problems are considered. Research funds are distributed through three main programs: grants-in-aid of research, direct personnel support and special programs. The estimated 1974 expenditures of the Medical Research Council are \$40 million.

The major portion of Medical Research Council expenditures are for grants-in-aid of research, of which there are two main types: operating grants and major equipment grants. These are intended to cover the normal direct costs of research. Grant expenditures are forecast at almost \$34 million for 1974. To encourage maximum utilization of facilities

et des ressources au Canada. Par conséquent, les premières subventions intéressaient le domaine des sciences des matériaux. En 1971, un autre genre de subventions négociées a vu le jour: la subvention aux projets. Cette subvention visait à financer les recherches universitaires en collaboration avec l'industrie locale dans des domaines restreints et très bien définis. La première subvention de ce genre a permis de financer un groupe d'ingénieurs chimistes à faire des recherches sur l'utilisation de la tourbe dans la fabrication du carton compact et le traitement des déchets industriels. On prévoit qu'il sera accordé plus d'importance aux subventions négociées à l'avenir et qu'on aura tendance à recourir au financement de nouveaux projets et programmes plutôt qu'au financement à long terme de recherches suivies.

Les subventions à la recherche générale sont accordées chaque année aux dirigeants des universités canadiennes où l'on fait beaucoup de recherches subventionnées par le Conseil national de recherches et où l'on a des programmes d'études au niveau du troisième cycle. Les universités ont toute initiative pour utiliser ces sommes afin de promouvoir la recherche scientifique dans les domaines financés par le Conseil national de recherches. Ces subventions ont totalisé 3 millions de dollars en 1972.

En dehors des programmes de subventions, le Conseil national de recherches subventionne également des particuliers par l'octroi de bourses d'études et de recherches. En 1972, 2,309 personnes ont reçu des subventions (sur 6,046 demandes). Les bourses d'études et de recherches du troisième cycle sont accordées en sciences dans des domaines habituellement subventionnés par le Conseil national de recherches. Actuellement, le manque de débouchés pour les nouveaux détenteurs de diplômes de troisième cycle s'est traduit par une augmentation du nombre de subventions postdoctorales aux dépens des subventions aux candidats n'ayant pas encore atteint le troisième cycle.

Le Conseil de recherches médicales (C.R.M.) finance la R & D en sciences de la santé (sauf la santé publique) des universités canadiennes et des institutions affiliées. Le Conseil subventionne d'abord ces recherches dans les facultés de médecine, d'art dentaire et de pharmacie; il prend toutefois également en considération d'autres travaux sur les problèmes de la santé. Trois grands programmes président à la distribution des fonds de recherche: il s'agit des subventions à la recherche, de l'aide personnelle directe et des programmes spéciaux. En 1974, on prévoit que le budget du Conseil de recherches médicales atteindra 40 millions de dollars.

La majorité du budget du Conseil de recherches médicales est consacrée aux deux grands genres de subventions à la recherche: les subventions de fonctionnement et de gros équipement. Elles visent à couvrir les frais directs normaux des recherches. On prévoit que ces subventions atteindront près de 34 millions de dollars en 1974. Afin d'encourager l'utilisation maximale des installations, les sub-

major equipment grants are normally made to the head of the department or division where the equipment will be located. Wherever possible, highly specialized equipment is provided for regional or national use, an example being the high resolution mass spectrophotograph facility at McMaster University. Operating grants represent the bulk of the grants program expenditures. Normally made to a principal investigator to support his own research, such grants are not intended to cover the entire costs of a project; space and basic facilities must be provided by the institution. The scientific merit of applications is assessed by the Council's Grants Committees, comprised of working scientists assisted by external reviewers.

The Medical Research Council program of direct personnel support includes studentships, fellowships, scholarships and associateships. Studentships support pre-doctoral graduate students for work leading to a higher degree. Fellowships permit those already holding advanced degrees to undertake research training in the health sciences; those who have completed their formal research training are provided an opportunity to demonstrate their independent research ability through the scholarships program. Finally, associateships provide salary support for highly qualified investigators to enable them to engage in independent research on a full-time basis.

The special programs of the Medical Research Council are designed to promote the development of medical research in Canada. This includes the financing of Medical Research Council Groups for research in especially productive areas, for example, the Group for Transplantation Research at the University of Alberta. Development grants assist universities in recruiting highly qualified investigators for full-time positions in areas (geographic or subject) needing development. In addition, to encourage collaboration and exchange of information, the Council offers visiting professorships, awards to visiting scientists and support for scientific symposia. General research grants are made to deans of medicine, dentistry and pharmacy for use at their discretion in support of research in their schools.

The Department of National Health and Welfare (N.H.W.) also provides substantial support for research and development and other activities in the health sciences, principally in the field of public health. A total of \$24 million will be expended in 1974, primarily under the Health Resources Fund and Health Grants programs. These

ventions de gros équipement sont habituellement consenties au chef de Service ou de division où se trouvera l'équipement. Chaque fois que possible, l'équipement hautement spécialisé est réservé aux utilisateurs régionaux et nationaux; c'est le cas, par exemple, du spectographe de masse de haute résolution de l'université McMaster. Les subventions de fonctionnement constituent la majorité du budget du programme de subventions. Elles sont habituellement consenties au principal chercheur pour financer ses recherches. Ces subventions couvrent tous les frais; l'institution ne fournit que les locaux et les installations de base. La valeur scientifique de demandes est évaluée par les divers comités chargés d'étudier les demandes de subvention du Conseil; les membres de ces comités sont recrutés parmi les scientifiques actifs et les chercheurs indépendants.

Le programme du Conseil de recherches médicales d'aide personnelle directe comprend des bourses d'études, de recherches, et d'assistantat. Les bourses d'études servent à financer les étudiants de deuxième cycle dont les travaux conduisent à un diplôme supérieur. Les bourses de recherches permettent aux détenteurs actuels de diplômes supérieurs d'entreprendre leur formation à la recherche en sciences de la santé; les diplômés ayant terminé leur formation théorique à la recherche ont donc la chance de montrer leurs aptitudes particulières à faire des recherches financées en vertu de ce programme de bourses d'études. Enfin, les bourses d'assistantat financent la rémunération des chercheurs hautement qualifiés afin qu'ils entreprennent des recherches personnelles à plein temps.

Les programmes spéciaux du Conseil de recherches médicales visent à promouvoir le développement de la recherche médicale au Canada. On y trouve le financement des groupes du Conseil de recherches médicales dont les recherches sont particulièrement productives dans des domaines tels que ceux du groupe de recherche en transplantation à l'université de l'Alberta. Des subventions au développement aident les universités au recrutement de chercheurs hautement qualifiés pour occuper des postes à plein temps dans les régions ou les domaines où il faut faire des recherches. En outre, afin d'encourager la collaboration et l'échange des informations, le Conseil offre des bourses permettant d'inviter des professeurs, des scientifiques en visite et de financer des colloques scientifiques. Des subventions à la recherche générale sont consenties aux doyens des facultés de médecine, d'art dentaire et de pharmacie; ils peuvent les utiliser à leur gré pour subventionner la recherche dans leurs facultés.

Le ministère de la Santé et du Bien-être social (S.B.S.C.) finance également en grande partie de la R & D et d'autres recherches en sciences de la santé, notamment en santé publique. En 1974, ce ministère y consacrera 24 millions de dollars principalement par l'intermédiaire de la Caisse d'aide à la santé et des programmes de subventions à la santé. Ces programmes visent à développer et

programs are designed to develop and improve the supply, quality and utilization of trained health personnel in Canada.

The Health Resources Fund was established in 1966 to assist in the construction of teaching and research facilities at universities, hospitals and other institutions engaged in health research and training. It provides capital grants covering up to 50 % of the cost of approved projects. Operating costs are not funded through this program. Expenditures for research facilities in 1974 are expected to exceed \$12 million; since its inception in 1966 through 1974 over \$80 million will have been granted for research facilities.

The Health Grants Program funds research projects in areas affecting public health and also provides salary support for research positions at Canadian universities. Total expenditures for support of R & D in the natural sciences in 1974 are estimated at \$7 million.

The Atomic Energy Control Board is authorized through the Atomic Energy Control Act to 'establish through the National Research Council or otherwise scholarships and grants-in-aid for research and investigations with respect to atomic energy'. Grants under this Act may cover both capital and operating expenditures for atomic energy research programs. Applications are evaluated by a jointly sponsored AECB/NRC Visting Committee of experts. Each grantee is visited annually by at least one committee member, and every two years the entire committee visits to evaluate fund use and determine future requirements. Grants are used mainly to defray the cost of acquiring research equipment and for the operation and maintenance of such equipment, e.g., particle accelerators and associated equipment.

In 1973 grants and research agreements totalling \$2.5 million were awarded by the Atomic Energy Control Board to twelve universities. In addition \$5.3 million was granted in 1973 for the construction and operation of the TRIUMF (Tri-University Meson Facility) 500 MeV proton spiral ridge cyclotron which is located at the University of British Columbia. TRIUMF is a joint undertaking of the Universities of Alberta, British Columbia and Victoria and Simon Fraser University. For 1974 it is estimated that \$4.7 million will be granted for the support of TRIUMF, with an additional \$2.6 million for other grants and research agreements.

améliorer au Canada l'offre, la qualité et l'utilisation de personnel sanitaire fourni.

Établie en 1966, la Caisse d'aide à la santé sert à aider la construction d'installations d'enseignement et de recherche dans les universités, d'hôpitaux et d'autres institutions de recherche et de formation en santé. Cette Caisse offre des subventions de capitaux allant jusqu'à 50 % du coût de travaux approuvés. Les frais d'exploitation ne sont pas financés par ce programme. En 1974, on prévoit que le budget consacré aux installations de recherche dépasseront 12 millions de dollars; depuis 1966, année de son inauguration, jusqu'en 1974, plus de 80 millions de dollars auront été accordés en subventions pour des installations de recherche.

Le Programme de subventions à la santé sert à financer des travaux de recherche en santé publique et la rémunération de chercheurs dans les universités canadiennes. Le total des frais de financement de la R & D en sciences naturelles est estimé à 7 millions de dollars en 1974.

La Loi sur le contrôle de l'énergie atomique autorise la Commission de contrôle de l'énergie atomique à "établir, par l'intermédiaire du Conseil national de recherches du Canada, ou autrement, des bourses d'études ou des subventions pour recherches et enquêtes sur l'énergie atomique". Les subventions accordées en vertu de cette loi peuvent couvrir à la fois les immobilisations et les immobilisations et les frais d'exploitation des programmes de recherches sur l'énergie atomique. Les demandes sont évaluées conjointement par un comité d'experts invités sous la double tutelle de la C.C.E.A. et du C.N.R. Chaque candidat choisi reçoit la visite annuelle d'au moins un membre du Comité; tous les deux ans, le Comité tout entier se rend sur place afin d'évaluer l'utilisation des fonds et de déterminer les besoins ultérieurs. Les subventions servent principalement au financement de l'équipement de recherche et de l'exploitation et de l'entretien de cet équipement, par ex.: les accélérateurs de particules et l'équipement connexe.

En 1973, la Commission de contrôle de l'énergie atomique a accordé des subventions et des ententes de recherches totalisant 2.5 millions à douze universités. En outre, 5.3 millions de dollars ont été accordés en 1973 pour la construction et l'administration d'un cyclotron spiralé à proton de 500 MeV TRIUMF ("Tri-University Meson Facility") à l'université de la Colombie-Britannique. Le TRIUMF est une réalisation commune des universités de l'Alberta, de la Colombie-Britannique et des universités Victoria et Simon Fraser. En 1974, on prévoit que TRIUMF recevra 4.7 millions de dollars, une somme additionnelle de 2.6 millions étant accordée pour d'autres subventions et ententes de recherche.

The University Grants Program of the Defence Research Board, with expenditures of \$3 million in 1974, supports research in areas relevant to defence. The Program has three main objectives: to acquire new scientific knowledge to assist in the solution of technical defence problems; to develop and support a defence research capability in the scientific community; and to produce promising young scientists to work in the defence establishment. Grants are awarded on the basis of scientific quality and the relevance of the proposed project to defence needs. Projects are supported in such fields as engineering and technology, atmospheric sciences, biological sciences, chemistry, mathematics, medical sciences, oceanography, physics and solid state earth sciences.

The Department of Regional Economic Expansion and its predecessor, the Atlantic Development Board, have supported the development of a research capability in universities in the Atlantic provinces through a program of capital grants for research facilities. These grants are for major capital projects — buildings and major equipment — and do not provide for operating expenses or minor equipment. The grant pattern is irregular; expenditures were \$3.6 million in 1971 but less than one million in 1972 and 1973. No such grants are expected in 1974. Since 1966 over \$11 million has been granted under this program.

In addition to the major university support programs discussed above, in 1974 \$21 million will be provided to Canadian universities and non-profit institutions by other 'mission-oriented' agencies and departments. This money will be disbursed in the form of research grants and contracts (almost \$12 million in 1974), scholarships, fellowships and support of other scientific activities. The scholarship and fellowship programs of these departments are aimed at producing qualified personnel in essential areas and are often granted to departmental staff to further their education and increase their qualifications.

The grants programs are designed to promote research in areas directly relevant to departmental objectives. The Department of Agriculture Research Program provides grants for agricultural research with estimated expenditures of \$800 thousand in 1974. Research projects in surveying and mapping, geological sciences and mining and mineral processing are funded through various grants programs of the Department of Energy, Mines and Resources. The Department of Indian Affairs and Northern Development provides grants to universities and non-profit

Le Programme des subventions aux universités du Conseil de recherches pour la défense (budget de 3 millions de dollars en 1974) servira à financer des recherches en défense. Les trois grands objectifs du programme sont: acquérir de nouvelles connaissances scientifiques propres à résoudre des problèmes techniques de défense; développer et financer un potentiel de recherches en matière de défense dans la collectivité scientifique; préparer de jeunes scientifiques prometteurs à travailler dans les établissements de la défense. Les subventions sont accordées en fonction des qualités scientifiques et de la pertinence des travaux proposés par rapport aux besoins de la défense. Le ministère finance des travaux en génie, technologie, sciences atmosphériques et biologiques, chimie, mathématiques, sciences médicales, océanographie, physique et sciences des solides du globe.

Le ministère de l'Expansion économique régionale et son prédécesseur, la Commission du développement de l'Atlantique, ont financé la formation de chercheurs dans les universités des provinces de l'Atlantique grâce à un programme de subventions de capitaux destiné aux installations de recherche. Ces subventions sont consacrées aux grandes immobilisations: bâtiments et équipement important; ils ne sont pas destinés aux frais d'exploitation ni au petit matériel. Il n'y a pas de modèle établi lorsqu'il s'agit d'accorder les subventions; en 1971, le budget a été de 3.6 millions de dollars, contre moins de 1 million en 1972 et 1973. En 1974, on ne prévoit aucune subvention de ce genre. Depuis 1966, plus de 11 millions de dollars ont été accordés en vertu de ce programme.

En plus des grands programmes de financement des recherches universitaires décrits ci-dessus, 21 millions de dollars seront accordés en 1974 aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif par d'autres organismes ou ministères "ayant une mission". Ces derniers prendront la forme de subventions à la recherche et de contrats (près de 12 millions de dollars en 1974), de bourses d'études et de recherches et de financement d'autres activités scientifiques. Les programmes de bourses d'études et de recherches de ces ministères visent à préparer des effectifs qualifiés dans les domaines essentiels; souvent, on accorde ces subventions au personnel du ministère pour qu'ils complètent leurs connaissances et améliorent leurs qualifications.

Les programmes de subventions sont destinés à promouvoir la recherche dans les domaines directement rattachés aux objectifs des ministères. Le Programme de recherches du ministère de l'Agriculture accorde des subventions pour la recherche agricole (dépenses estimatives de \$800,000 en 1974). La recherche en arpentage et en cartographie, en sciences géologiques, en traitement minier et des minéraux est subventionnée par divers programmes de subventions du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Le ministère des Affaires indiennes et du Nord offre des subventions aux universités et aux organismes sans but lucratif

institutions (\$310 thousand in 1974) to promote northern oriented research and for northern scientific expeditions. Industry, Trade and Commerce is assisting in the establishment and maintenance of industrial research institutes at universities. Institutes supported by the program are located at Nova Scotia Technical College, École Polytechnique, and the universities of McGill, Montreal, Waterloo, Windsor and McMaster. This support will total \$1.2 million by 1974.

The variety of grants provided by the Department of Environment reflects the diverse interests of this large department, including research in meteorology, forestry, marine and aquatic problems, geography, pollution, water quality, wildlife and fisheries. Grants awarded by Environment are expected to exceed \$3 million by 1974. R & D contracts are estimated at \$1.7 million for the same year.

The Ministry of Transport supports a program of development grants for transportation research. This program, now administered by the Transportation Development Agency, was previously maintained by the Canadian Transport Commission. Expenditures of \$200 thousand to promote the development of teaching and research centres in transportation are forecast for 1974.

The International Development Research Centre provides grant support to Canadian universities for research and development in areas relevant to the needs of developing countries. Grants for natural science research in 1974 are estimated at \$150 thousand.

(\$310,000 en 1974) afin de promouvoir la recherche orientée vers le Nord et les expéditions scientifiques dans le Nord. Le ministère de l'Industrie et du Commerce contribue à l'établissement et l'entretien d'instituts de recherches industrielles dans les universités. Les instituts financés en vertu de ce programme sont situés au Collège technique de Nouvelle-Écosse, à l'École polytechnique et aux universités McGill, de Montréal, de Waterloo, de Windsor et McMaster. Au total, cette aide atteindra 1.2 million de dollars en 1974.

L'éventail de subventions du ministère de l'Environnement rend compte de la diversité des sujets d'étude de ce grand ministère depuis la recherche des ressources, la météorologie, les forêts, les problèmes marins et aquatiques, la géographie, la pollution, la qualité de l'eau, la faune et la pêche. En 1974, on prévoit que les subventions accordées par le ministère de l'Environnement atteindront 3 millions de dollars. On estime que des contrats de R & D d'une valeur de 1.7 million de dollars seront consentis au cours de cette même année.

Le ministère des Transports finance un programme de subventions au développement pour la recherche en matière de transports. Ce programme, administré actuellement par le Centre canadien de développement des transports, était autrefois administré par la Commission canadienne des transports. En 1974, on prévoit que \$200,000 seront consacrées à promouvoir la construction de centres d'enseignement et de recherches en matière de transport.

Le Centre de recherches pour le développement international offre une subvention aux universités canadiennes pour financer la R & D dans des domaines propres aux besoins des pays en voie de développement. En 1974, on estime que les subventions de recherche en sciences naturelles atteindront \$150,000.

RESEARCH AND EXPERIMENTAL DEVELOPMENT

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT EXPÉRIMENTAL

Areas of Application

Respondent departments were asked to identify both the principal and secondary applications of their current expenditures on R & D. This provides a more meaningful description of the R & D than principal applications alone, particularly with regard to the work of mission-oriented departments where the principal application is often obvious. For example, the principal application of R & D conducted or funded by the Department of Agriculture is 'agriculture'; on the secondary level, agricultural R & D was reported to have applications in forestry, manufacturing industry, meteorology, northern development, pollution and water resources.

Data were also collected on the principal applications of intramural expenditures on the related scientific activities; summary tables of principal applications both by activity and sector of performance are included in the Statistical Tables at the end of this report. Additional application tables in greater detail are available from the Science Statistics Section. Details and instructions for ordering are at the end of this report.

Table 5.1. presents a summary of the total applications data. Each entry for a given application is the sum of the amounts reported as principal and as secondary to that application. No totals are computed because, if a given project has secondary as well as principal applications, the same expenditures would appear more than once. For example, the expenditures for a given pollution project reported under 'pollution' as a principal application might also appear as a secondary entry in 'water resources' and with perhaps a portion also reported under 'public health'. Entries for 'free basic research', however, represent only principal application expenditures, since, by definition, such research has no known application.

While the dollar accuracy of any given entry in the applications table might be questionable, these data do provide an indication of the scope and nature of federally sponsored R & D. Free basic research appears as a primarily extramural activity, carried out mainly in universities, while research in federal establishments has more specific objectives. Only the National Research Council, National Museums of Canada and the Department of Environment conduct a significant amount of free basic research in-house. The major application area is

Champ d'application

On a demandé aux ministères de définir les applications principales et secondaires de leurs dépenses courantes de R & D. Cette méthode permet de mieux décrire la R & D que les seules principales applications, notamment dans les ministères ayant une mission à remplir où l'application première est souvent évidente. Par exemple, la principale application de la R & D menée et financée par le ministère de l'Agriculture est "l'agriculture"; les applications secondaires de la R & D agricole ont des ramifications dans l'exploitation forestière, l'industrie manufacturière, la météorologie, la mise en valeur du Nord, la pollution et les ressources en eau.

On a recueilli également des données sur les applications principales des dépenses intra-muros en activités scientifiques connexes; les tableaux sommaires des applications principales tant par activité que par secteur paraissent dans les tableaux statistiques à la fin de cette publication. D'autres tableaux d'applications plus détaillés sont disponibles à la Section de la statistique de la science. On trouve à la fin de cette publication plus de détails et des instructions indiquant comment les commander.

Le Tableau 5.1 présente un sommaire du total des données par champ d'application. Chaque chiffre d'un champ d'application représente les sommes déclarées en applications principales et secondaires. Aucun total n'a été calculé puisque si un certain projet a des applications secondaires et principales, les mêmes dépenses paraîtraient plus d'une fois. Par exemple, les dépenses consacrées à un travail en pollution paraissent sous "pollution" comme champ d'application principal et pourraient également paraître comme chiffre secondaire sous "ressources en eau" avec peut-être également une partie sous "santé publique". Toutefois, les chiffres en "recherche fondamentale libre", représentent uniquement les dépenses des champs d'application principaux, puisque, par définition, ces recherches ne peuvent pas être secondaires à un autre champ d'application.

Bien que l'exactitude du tout montant du tableau des champs d'application puisse être mise en doute, ces données offrent une indication de l'étendue et de la nature du financement fédéral de la R & D. La recherche fondamentale libre apparaît donc comme une activité essentiellement extra-muros effectuée en grande partie dans les universités tandis que la recherche exécutée dans les établissements fédéraux a des objectifs plus précis. Seuls le Conseil national de recherches, les Musées nationaux et le ministère de l'Environnement font beaucoup de recherches fondamentales internes libres. Le principal champ d'application

manufacturing industry; this includes the large extramural programs in aid of industrial R & D administered by Industry, Trade and Commerce, the National Research Council and National Defence and discussed in detail earlier in this report. These programs total \$122 million in 1974. The National Research Council and Atomic Energy of Canada Limited are the principal performers of R & D with application to industry.

est l'industrie manufacturière; ce champ comprend des grands programmes extra-muros visant à aider la R & D industrielle du ministère de l'Industrie et du Commerce, du Conseil national de recherches et du ministère de la Défense; ces programmes ont déjà été traités en détail dans cette publication. En 1974, ils totaliseront 122 millions de dollars. Le Conseil national de recherches et l'Énergie atomique du Canada limitée sont les principaux exécutants de R & D ayant des applications dans l'industrie.

TABLE 5.1. Applications of Current R & D Expenditures

TABEAU 5.1. Champ d'application des dépenses courantes de R & D

Application — Champ d'application	Intramural — Intra-muros		Extramural — Extra-muros		Total	
	1972 ^r	1974 ^p	1972 ^r	1974 ^p	1972 ^r	1974 ^p
	millions of dollars — millions de dollars					
Free basic research — Recherche fondamentale libre ..	7.1	11.9	51.5	47.2	58.6	59.1
Agriculture	60.4	71.5	2.9	5.9	63.3	77.4
Construction	11.7	13.7	0.5	1.0	12.2	14.7
Defence — Défense	43.0	44.1	46.6	43.9	89.6	88.0
Developing countries — Pays en voie de développement ..	—	—	3.0	7.0	3.0	7.0
Energy — Énergie	58.3	73.7	38.4	36.7	96.7	110.4
Fisheries — Pêches	17.7	21.7	0.6	0.9	18.3	22.6
Forestry — Forêts	20.5	20.4	2.0	5.2	22.5	25.6
Public Health — Santé publique	10.5	10.9	19.8	32.8	30.3	43.7
Medical sciences — Sciences médicales	9.4	14.0	36.0	40.2	45.4	54.2
Manufacturing industry — Industries manufacturières ..	53.7	69.2	113.5	135.4	167.2	204.6
Meteorology — Météorologie	5.5	6.6	0.9	1.0	6.4	7.7
Mineral location and extraction — Prospection et extraction minières	18.4	21.1	1.6	3.8	20.0	24.9
Northern development — Développement du Nord	11.5	14.9	1.5	2.5	13.0	17.4
Pollution	22.6	33.2	2.3	4.4	24.9	37.6
Space — Espace	8.9	9.3	5.1	2.1	14.0	11.4
Telecommunications — Télécommunications	11.3	11.1	3.4	4.9	14.7	16.0
Transportation — Transports	11.0	13.7	1.1	3.5	12.1	17.2
Water resources — Ressources en eau	6.8	10.4	1.6	1.8	8.4	12.2

Federal funding of agricultural research is almost entirely intramural — \$71.5 million (\$68.9 million for the Department of Agriculture) of the \$77.4 million total for 1974. This is also true of research and development activities applying to construction, fisheries, forestry, meteorology, mineral location and extraction, northern development and pollution. In the medical science and public health areas, on the other hand, the R & D is primarily extramural, funded through the Medical Research Council and National Health and Welfare. The application areas of defence and energy are more evenly balanced between intramural and extramural performance.

En 1974, les recherches en agriculture financées par l'administration fédérale seront presque toutes intra-muros: 71.5 millions de dollars (68.9 millions au ministère de l'Agriculture) sur un total de 77.4 millions de dollars. C'est également le cas pour la R & D en construction, pêches, forêts, météorologie, prospection et extraction minière, développement du Nord et en pollution. Par ailleurs, en sciences médicales et en santé publique, la R & D est davantage extra-muros; son financement est assuré par le Conseil de recherches médicales et le ministère de la Santé et du Bien-être social. Le champ d'application des recherches en défense et en énergie est mieux équilibré en travaux intra-muros et extra-muros.

Category of R & D

R & D is traditionally divided into three categories: basic research — original investigation to gain new scientific knowledge with the primary purpose of contributing to the conceptual development of science; applied research — original investigation undertaken to gain new scientific knowledge to solve practical and technical problems; and, experimental development — the application of scientific knowledge to produce new or improved materials, devices, products or processes. Data collected for this question cover intramural R & D only; because the distinctions are extremely judgemental, it seems most reasonable to secure such estimates from the institutions carrying out the actual work.

The classification of R & D into the categories of basic or applied research and experimental development presents problems for respondent departments. Large R & D projects often encompass all categories at varying stages. Further, estimates for this survey are generally made at the program level, often covering many projects and making such allocation even more difficult. The distinction between oriented basic research and applied research is not always clear; in doubtful cases there is a tendency to choose the latter.

Chart 8 shows the allocation of intramural R & D expenditures by category since 1965.(1) While comparisons between individual years are probably not valid, the chart does indicate that the proportion of experimental development work has been increasing steadily. Applied research, however, consistently accounts for over half of the expenditures (\$193 million of the \$352 million total in 1974). While some of this is undoubtedly due to problems of definition, it is clear that this is the major category of R & D conducted in federal establishments.

Of the major departments the National Research Council devotes the largest proportion of its intramural R & D resources to basic research (33 % of the reported 1974 current intramural R & D). Almost one-half of these resources will be for free basic research, the remainder for oriented basic research. Other major performers of basic research (over \$6 million estimated for 1974) include the departments of Agriculture and Environment and Atomic Energy of Canada Limited. These departments are primarily engaged in oriented basic research.

(1) Amounts for basic research as a category will be larger than those for the application area 'free basic research' since the former category includes oriented basic research as well as free basic research.

Catégorie de R & D

Habituellement, on divise la R & D en trois catégories; la recherche fondamentale (recherche originale visant à l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques ayant pour but premier de contribuer au progrès de la science pour la science); la recherche appliquée (études originales visant à l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques destinées à la solution de problèmes pratiques et techniques); et le développement expérimental (application de connaissances scientifiques à la production de matériaux, appareils, produits ou procédés nouveaux ou améliorés). Les données recueillies au cours de cette enquête, portent uniquement sur la R & D intra-muros; comme les distinctions sont largement fondées sur le jugement, il semble tout à fait raisonnable de faire appel aux institutions de recherche afin d'obtenir ces estimations.

La classification de la R & D en recherche fondamentale ou appliquée et en développement expérimental cause des problèmes aux ministères enquêtés. Les grands travaux de R & D comprennent souvent ces trois catégories à divers stades. En outre, les estimations de cette enquête sont en général établies au niveau des programmes, portant souvent sur un grand nombre de travaux ce qui complique la ventilation des dépenses. La distinction entre la recherche fondamentale dirigée et la recherche appliquée n'est pas toujours claire; dans le doute, on a tendance à choisir cette dernière.

Le Graphique 8 montre la répartition des dépenses de R & D intra-muros par catégorie depuis 1965.(1) S'il est vrai que les comparaisons d'une année à l'autre ne sont probablement pas valables, le graphique n'en montre pas moins que la proportion du développement expérimental a progressé régulièrement. De son côté, la recherche appliquée continue de représenter plus de la moitié du budget (193 des 353 millions de dollars en 1974). S'il ne fait aucun doute que certains problèmes proviennent de la définition, il n'en reste pas moins qu'il s'agit là de la plus importante catégorie de R & D menée dans les établissements fédéraux.

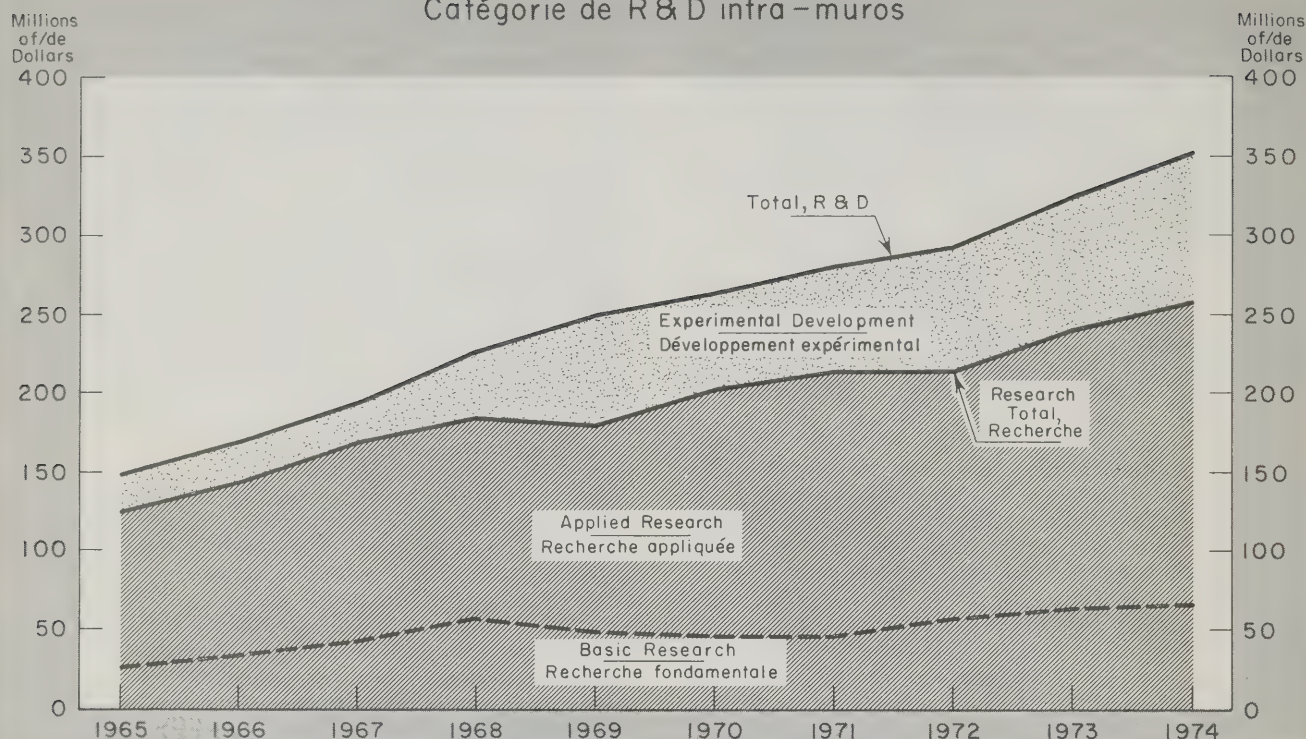
Parmi les grands organismes, le Conseil national de recherches est celui qui consacre la plus grande partie de son budget de R & D intra-muros à la recherche fondamentale (33 % de la R & D courante intra-muros en 1974). Près de la moitié de ses ressources iront à la recherche fondamentale libre; le reste sera consacré à la recherche fondamentale dirigée. Parmi les autres grands exécutants de recherches fondamentales (plus de 6 millions de dollars prévus en 1974) on compte les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement et l'Énergie atomique du Canada limitée. Ces ministères et organismes font principalement de la recherche fondamentale dirigée.

(1) On voudra bien noter que les sommes consacrées à la recherche fondamentale comme catégorie seront plus considérables que celles de la "recherche fondamentale libre" puisque la première comprend la recherche fondamentale dirigée et la recherche fondamentale libre.

Chart-8

Graphique-8

Category of Intramural R&D Catégorie de R & D intra-muros



Applied research, however, accounts for the bulk of the R & D expenditures of the major mission-oriented departments such as Agriculture (66 %), Energy, Mines and Resources (68 %), Environment (68 %), National Defence (60 %), and National Health and Welfare (86 %). Experimental development is the major category of the R & D activities of Atomic Energy of Canada Limited, accounting for \$40 million of its \$65 million intramural current R & D total for 1974.

Par ailleurs, la recherche appliquée rend compte de la plus grande partie du budget de R & D des grands ministères ayant une mission à remplir comme les ministères de l'Agriculture (66 %), Énergie, Mines et Ressources (68 %), Environnement (68 %), Défense nationale (60 %), et Santé et Bien-être social (86 %). Le développement expérimental est la plus importante catégorie de R & D de l'Énergie atomique du Canada limitée, avec 40 des 65 millions de dollars consacrés à la R & D courante intra-muros en 1974.

Field of Science

In addition to classifying R & D by category and area of application, respondent departments are asked to provide a further breakdown of their expenditures on research (basic plus applied) into field of science. No allocation is made for experimental development since it is primarily an engineering matter oriented to application rather than discipline. Estimates by field of science are not exact; precise data would be obtainable only at the project level. Thus only general estimates for the relevant fields are available. Table 5.2. shows the estimated research expenditures by field of science for 1972-1974.

Domaines scientifiques

En plus de la classification de la R & D par catégorie et champ d'application, on a demandé aux ministères de fournir une autre ventilation de leur budget en recherche (fondamentale et appliquée) par domaine scientifique. Aucune répartition n'a été faite pour le développement expérimental puisqu'il s'agit essentiellement de travaux de génie orientés vers les applications pratiques plutôt que vers la science elle-même. Les estimations par domaine scientifique ne sont pas exactes; seules les données au niveau des projets seront précises. Ainsi, seules les estimations générales des divers domaines sont disponibles. Le Tableau 5.2 montre la répartition du budget estimatif consacré à la recherche par domaine scientifique pour 1972-74.

TABLE 5.2. Field of Science of Current Intramural Research

TABLEAU 5.2. Domaine scientifique de recherches courantes intra-muros

Field of science — Domaine scientifique	1972 ^F	1973 ^P	1974 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
Life sciences — Sciences de la vie	82.8	97.2	104.3
Physical and mathematical sciences — Sciences physiques et mathématiques	35.7	37.5	38.9
Environmental sciences — Sciences de l'environnement	34.5	38.5	42.3
Engineering — Génie	59.7	67.1	73.1
Total	212.6	240.3	258.6

The life sciences continue to be the major field of science for government work accounting for 40 % of the current intramural research expenditures in 1974. This represents primarily the activities of the departments of Agriculture and Environment, which together will perform 81 % of the reported research in the life sciences in 1974. The life sciences include the sub-fields of biology, clinical medicine and 'other'. Most of the expenditures are reported under the sub-field biology.

Engineering is the second largest field of science with 28 % of the 1974 total. Major performers in this area (over \$10 million in 1974) include Atomic Energy of Canada Limited, Energy, Mines and Resources, National Defence and the National Research Council. Sub-fields are aeronautical, astronautical, agricultural, architectural, chemical, civil, electrical, industrial, materials, mechanical mining and ocean engineering as well as bioengineering and engineering physics.

Environmental sciences represent 16 % of the current intramural research in 1974. As its name would suggest, the Department of Environment is the principal performer in this field with \$21 million estimated for 1974. Energy, Mines and Resources is also active in this area; for 1974 expenditures of almost \$12 million are estimated. Sub-fields reported for environmental sciences are atmospheric, geological, oceanographic and 'other'.

The physical and mathematical sciences include astronomy, astrophysics, chemistry,

Les sciences de la vie sont toujours en tête des travaux scientifiques du gouvernement et représentent 40 % des dépenses courantes de recherches intra-muros de 1974. Il s'agit là du budget consacré principalement aux recherches des ministères de l'Agriculture et de l'Environnement qui effectueront ensemble 81 % des recherches en sciences de la vie en 1974. Les sciences de la vie comprennent des sous-domaines: biologie, médecine clinique et "autres". La majorité des frais sont déclarés sous biologie.

Le génie est le deuxième domaine scientifique en importance; en 1974, il rend compte de 28 % du budget total. Les principaux exécutants (plus de 10 millions de dollars en 1974) sont l'Énergie atomique du Canada limitée, les ministères de l'Énergie, des Mines et des Ressources, la Défense nationale et le Conseil national de recherches. Parmi les sous-domaines, on retrouve: l'aéronautique, l'astronautique, le génie rural, l'architecture, la chimie, le génie civil, électrique, industriel, des matériaux, mécanique, minier, océanographique, le génie biologique et le génie physique.

Les sciences de l'environnement représentent 16 % du budget courant consacré aux recherches intra-muros en 1974. Comme son nom l'indique, le ministère de l'Environnement est le principal exécutant en ce domaine: il y consacre environ 21 millions de dollars en 1974. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources joue également un rôle important dans ce domaine. En 1974, son budget totalisera près de 12 millions de dollars. Les sous-domaines des sciences de l'environnement comprennent les sciences de l'atmosphère, la géologie, l'océanographie et les "autres" secteurs.

Parmi les sciences physiques et mathématiques on compte l'astronomie, l'astrophysique, la chimie,

physics, mathematics and 'other'. The National Research Council is the leading department working in this field with \$18 million of the \$38 million total in 1974. Atomic Energy of Canada Limited also conducts substantial research in this area amounting to almost \$9 million in 1974. Research in mathematics was reported by only three departments - Energy, Mines and Resources, Environment and National Defence - totalling only \$1 million for 1974.

la physique, les mathématiques et les "autres" sciences. Le Conseil national de recherches est le principal organisme oeuvrant dans ce domaine, y consacrant 18 millions de ses 38 millions de dollars en 1974. L'Énergie atomique du Canada limitée fait également des recherches importantes dans ce domaine pour un total de près de 9 millions de dollars en 1974. Trois ministères seulement ont déclaré des recherches mathématiques: Énergie, Mines et Ressources, Environnement et Défense nationale (budget total de 1 million de dollars en 1974).

PERSONNEL ENGAGED IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

Respondents were asked to report the departmental personnel engaged in scientific activities by activity and by category of employment in both man-years and total number employed. For the first time in the 1973 survey the activity 'administration of extra-mural programs' was separately identified, both for expenditures and personnel. Previously personnel engaged in this activity were reported under the activity most relevant to the program they were administering (generally R & D). Thus there has been a decline in the number of reported R & D personnel, particularly in the administrative category.

Personnel data are, of necessity, a sampling in time. The data for the present survey relate to the federal fiscal year ending March 31, 1973 and referred to elsewhere in this publication as 1973. Continuing employees are reported as of September 30, 1972, while term, casual and seasonal employees reported are the total for the entire fiscal year. In order to enable respondents to provide the required data with the least possible extra effort, personnel estimates are classified by Public Service Commission category rather than by the traditional R & D survey classifications. This presents only minor problems for international comparisons. Essentially, the following are equivalent:

scientific and professional - scientists
and engineers
executive plus administrative and foreign
service - administrators
technical - technical
administrative support - clerical
operational - workers

Chart 9 summarizes the personnel data collected in the present survey. A total of 25,568 man-years were reported for scientific activities in 1973, of which 23,192 were continuing (permanent) employees. The technical category accounts for the greatest number with 8,597 permanent and 876 temporary man-years. The scientific and professional category totalled 6,760 man-years. The principal scientific activity in terms of man-years, with 64 % of the reported total, is research and experimental development, which also accounted for 62 % of the current intra-mural expenditures.

The Department of Environment is the principal employer of scientific and professional personnel (2,048 in 1973); the next largest number of scientists (in man-years) is Agriculture with 959, followed by

PERSONNEL AFFECTÉ AUX ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

On a demandé aux ministères et organismes d'indiquer leurs effectifs affectés aux activités scientifiques par activité et par catégorie d'emploi en années-hommes et en nombre total de personnes occupées. Lors de l'enquête de 1973, on a pour la première fois fait la distinction entre "l'administration de programmes extra-muros" du point de vue du budget et des effectifs. Jusque là, les effectifs affectés à cet activité étaient indiqués sous les travaux qui se rapprochaient le plus du programme qu'ils dirigeaient (en général, la R & D). Il y a donc eu chute des effectifs affectés à la R & D, notamment dans la catégorie administrative.

Les données sur le personnel sont obligatoirement un échantillon tiré à un certain moment. Les données de cette enquête portent sur l'année financière fédérale terminée le 31 mars 1973 (dans cette publication on parle simplement de 1973). Les effectifs permanents sont pris en compte au 30 septembre 1972; pour les employés temporaires, occasionnels et saisonniers on a indiqué le total de l'année financière dans son ensemble. Afin de permettre aux enquêtés de fournir les données requises avec un minimum d'efforts, on a classé les estimations du personnel suivant les catégories de la Commission de la Fonction publique plutôt que d'après le classement habituellement valable pour la R & D. Cette méthode ne cause pas de graves problèmes lorsqu'il s'agit de faire des comparaisons à l'échelle internationale. Fondamentalement, on peut établir les équivalences suivantes:

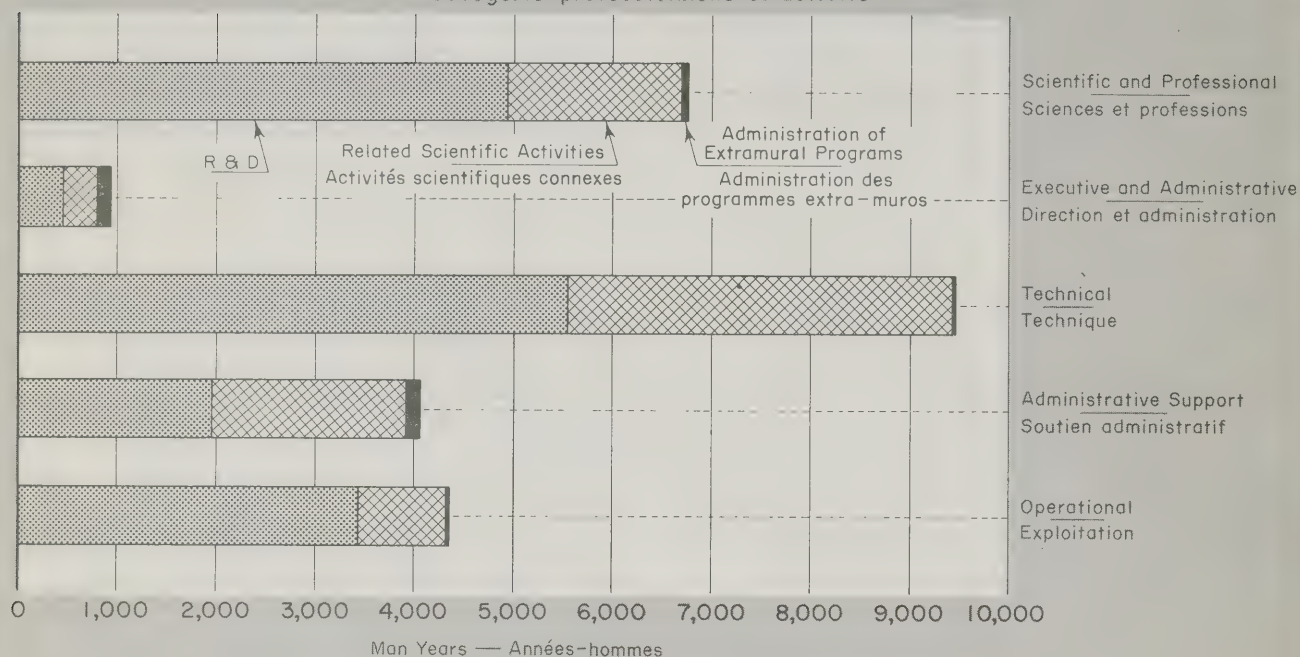
sciences et professions - scientifiques et ingénieurs
direction, administration et service extérieur - administrateur
technique - technique
soutien administratif - employés de bureau
exploitation - ouvriers

Le Graphique 9 présente le sommaire des données sur les effectifs recueillies aux fins de cette enquête. Les ministères et organismes ont déclaré un total de 25,568 années-hommes en activités scientifiques en 1973 dont 23,192 représentaient des postes permanents. La catégorie technique à elle seule constitue la majorité des 8,597 années-hommes au titre des postes permanents et 876 années-hommes au titre de postes temporaires. La catégorie sciences et professions a totalisé 6,760 années-hommes. En années-hommes, la recherche et le développement expérimental a été la principale activité scientifique (64 % du total), avec 62 % du budget courant intra-muros.

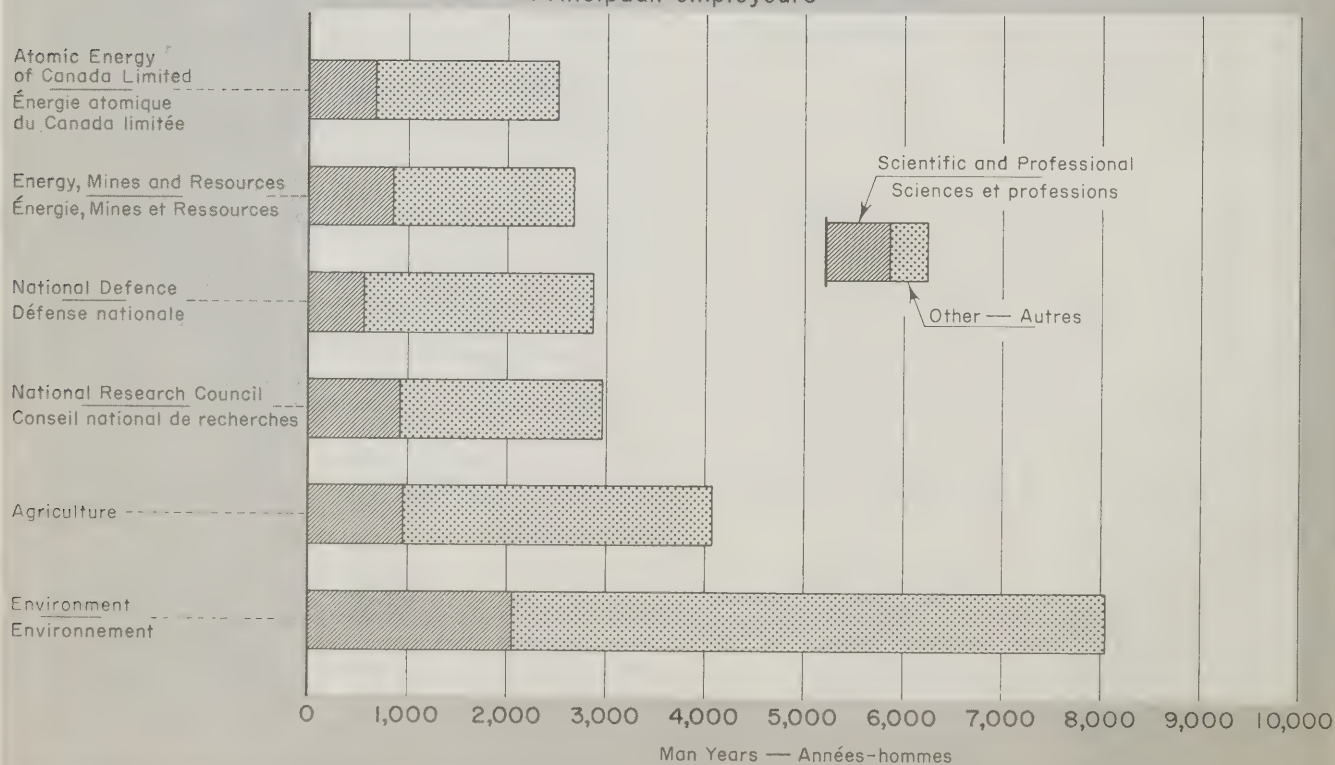
Le ministère de l'Environnement est le principal employeur de personnel scientifique et professionnel (2,048 en 1973); en années-hommes, le ministère de l'Agriculture vient au deuxième rang avec 959 suivi du Conseil national de recherches

Federal Personnel Engaged in Scientific Activities, 1973 Effectifs fédéraux affectés aux activités scientifiques, 1973

Occupational Category and Activity Catégorie professionnelle et activité



Principal Employers Principaux employeurs



the National Research Council with 921. Environment is also the main employer of all scientific personnel accounting for 31 % of the reported total man-years, double the number of the next department, Agriculture.

Personnel costs accounted for 68 % of current intramural scientific expenditures in 1973. Environment reported 63 % of its current intramural scientific budget for personnel and the National Research Council, 61 %. Of the major employers the Department of Agriculture reported the highest personnel costs, 77 % of current intramural expenditures.

Chart 10 presents an historical series for personnel. Because only R & D personnel were reported before 1971 it has been necessary to estimate for these years. Numerous problems were encountered in attempting this task; in general estimates were produced by department on a cost-per-man basis calculated from available data. The totals produced provide a general idea of personnel trends, although individual entries may be questionable. While current intramural expenditures have risen by more than 140 % since 1965, scientific man years have only increased by 38 %.

Table 6.1 shows the level of training of permanent R & D staff. In the scientific and professional category 70 % of the reported personnel hold advanced degrees. In the departments of Agriculture and National Health and Welfare as well as the National Research Council over 60 % of the reported scientific and professional staff hold doctorates. The major scientific employer, Environment, reported a total scientific and professional R & D staff of 1,255 with 45 % at the doctoral level. The reported administrative and foreign service totals declined substantially this year because most of these staff were involved in the administration of extramural programs which is now reported separately.

avec 921. Le ministère de l'Environnement est également le principal employeur de tous les effectifs scientifiques avec 31 % du total des années-hommes, soit deux fois le total du ministère suivant, l'Agriculture.

Les frais consacrés au personnel ont représenté 68 % des dépenses courantes au titre des activités scientifiques intra-muros en 1973. Le ministère de l'Environnement a indiqué que 63 % de son budget courant consacrées aux activités scientifiques intra-muros a été au personnel, le taux correspondant étant de 61 % au Conseil national de recherches. Parmi les principaux employeurs, le ministère de l'Agriculture a déclaré les coûts les plus élevés pour ses effectifs (77 % des dépenses courantes intra-muros).

Le Graphique 10 présente une série chronologique des effectifs. Comme on indiquait uniquement les effectifs de R & D avant 1971, il a fallu faire des estimations pour ces années. On a rencontré de nombreux problèmes lorsqu'on s'est attaqué à cette tâche; en général, les estimations proviennent des ministères; ils se fondent sur le calcul du coût par homme à partir des données disponibles. Les totaux ainsi calculés donnent une idée générale des tendances en matière de personnel bien qu'il soit possible de mettre en doute chacun des chiffres pris séparément. À noter que si les dépenses courantes intra-muros ont progressé de plus de 140 % depuis 1965, le nombre d'années-hommes scientifiques n'a augmenté que de 38 %.

Le Tableau 6.1 présente le niveau de formation des effectifs de R & D titulaires de postes permanents. En sciences et professions, 70 % des effectifs sont titulaires de diplômes supérieurs. Aux ministères de l'Agriculture et de la Santé et du Bien-être social, tout comme au Conseil national de recherches, plus de 60 % des effectifs en sciences et professions étaient titulaires de diplômes de troisième cycle. Le principal employeur en sciences est le ministère de l'Environnement, qui a signalé des effectifs en sciences et professions affectés à la R & D de 1,255 dont 45 % étaient titulaires de diplômes de troisième cycle. Les effectifs en administration et service extérieur ont régressé considérablement cette année parce que la majorité de ces effectifs s'occupaient de l'administration de programmes extra-muros qui sont désormais déclarés séparément.

Scientific Manpower and Expenditures Effectifs et dépenses scientifiques

Year Année	Manpower ⁽¹⁾ Effectifs ⁽¹⁾	Current Intramural Expenditures Dépenses courantes intra-muros
	Man Years — Années-hommes	(\$ '000,000)
1965	18,500 ⁽²⁾	221
1966	19,500 ⁽²⁾	252
1967	21,900 ⁽²⁾	286
1968	23,800 ⁽²⁾	330
1969	23,800 ⁽²⁾	366
1970	23,800 ⁽²⁾	393
1971	24,300	437
1972	24,930	472
1973	25,568	537

(1) Excluding Military Personnel. — Sauf les militaires.

(2) Estimated. — Estimations.

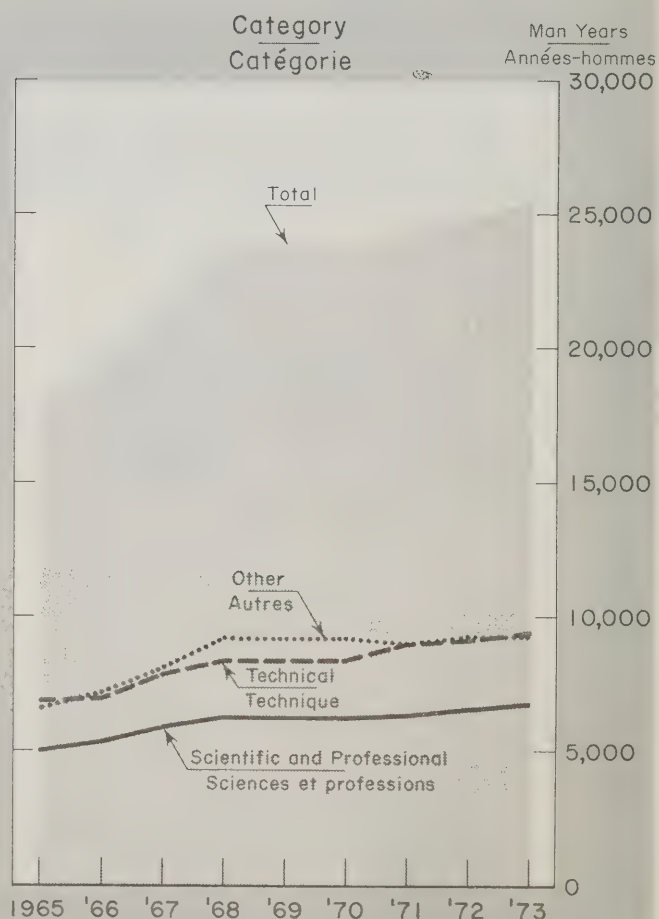
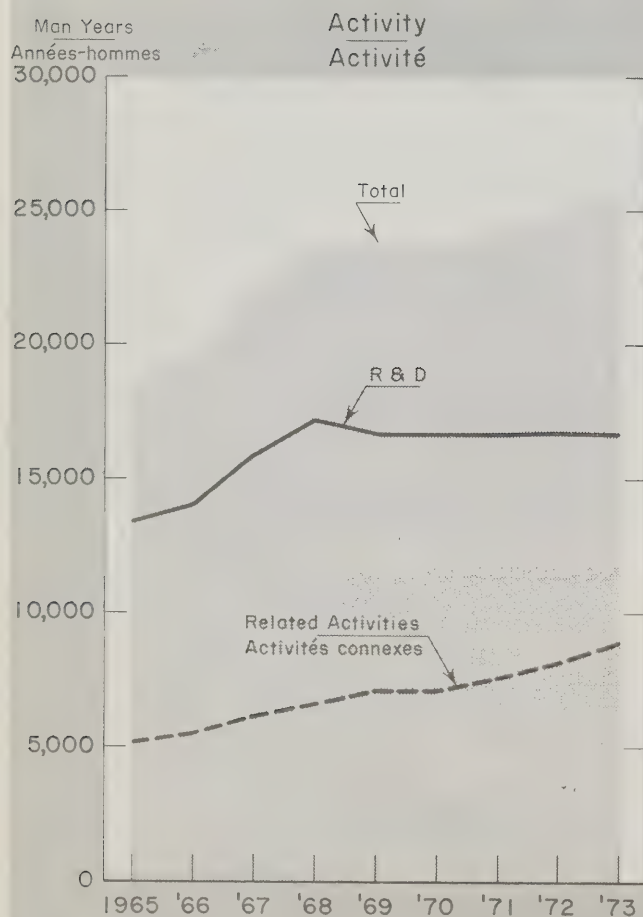


TABLE 6.1. Level of Training of Permanent R & D Staff, 1973

TABLEAU 6.1. Niveau de formation des effectifs permanents en R & D, 1973

Category — Catégorie	No university degree — Aucun diplôme universi- taire	Bachelors — Bacca- lauréat	Masters — Maîtrise	Doctors — Doctorat	Total
Scientific and professional — Sciences et professions	48	1,471	1,166	2,393	5,078
Administrative and foreign service — Administration et service extérieur ...	260	119	16	2	397
Total	308	1,590	1,182	2,395	5,475

NATIONAL EXPENDITURES ON R & D

An estimated \$1,160 million was spent on research and experimental development in the natural sciences in Canada during the calendar year 1971. Of this amount \$954 million is estimated for current expenditures and \$196 million for capital expenditures. The business enterprise sector was the largest performer of R & D (38 % of the total), while the general government sector was the source of 54 % of the funds expended for R & D.

The general government sector consists of provincial governments, provincial research councils and federal government. The federal government is the principal component of the sector, performing 93 % of the intramural R & D in this sector. It should be noted that federal government data includes the non-program costs of R & D, discussed at the beginning of this report. Statistics for the federal government and the provincial research councils are derived from surveys conducted by Statistics Canada. Estimates of provincial government participation are based on a review of the provincial public accounts and appropriate departmental annual reports.

Business enterprise figures are based on the Statistics Canada survey, "Industrial Research and Development Expenditures in Canada". The contribution of the federal government sector to business enterprise R & D is the amount reported by industry; this figure is substantially lower than that reported by the federal government departments. This difference is due to a number of factors: first, payments under the Industrial Research and Development Incentives Act (IRDIA) are not included in the industrial reports since they are payments for past R & D; further, the expenditures of Atomic Energy of Canada Limited for prototype nuclear power plants are not reflected in the industrial survey; finally, other factors such as different fiscal years affect the reporting by the two sectors. In general, it is felt that the industrial reporting is more indicative of the R & D performed during the period in question.

University and private non-profit sector figures are estimated by Statistics Canada. The contribution of the government sector is, in one sense, underestimated because funds from the general revenues of universities and related institutions used for R & D support are shown as their own funds. In reality, the source of most of these general revenues is the general government sector. It is estimated that almost 70 % of these general revenues originate from the general government sector, and most of these funds are from the federal government. If this ratio was applied to the 1971 estimates, the general government sector's funding would be increased by over \$ 95 million while the university sector's would decrease by the same amount.

BUDGET NATIONAL CONSACRÉ À LA R. & D

En 1971, on estime que 1,160 millions de dollars ont été consacrés à la recherche et au développement expérimental en sciences naturelles au Canada (année financière fédérale 1972). De cette somme, on estime les dépenses courantes à 954 millions et les immobilisations à 196 millions. Les entreprises commerciales ont été le principal exécutant de R & D (38 % du total) tandis que le secteur public a fourni 54 % des fonds consacrés à la R & D.

Le secteur public se compose des administrations provinciales, des conseils provinciaux de recherches et de l'administration fédérale. L'administration fédérale est le principal élément de ce secteur dont il exécute 93 % de la R & D intramuros. À noter que les données fédérales comprennent les coûts hors programme de la R & D décrite au début de cette publication. Les statistiques de l'administration fédérale et des conseils provinciaux de recherches proviennent d'enquêtes menées par Statistique Canada. Les estimations de la participation des administrations provinciales sont fondées sur l'étude des comptes publics provinciaux et des rapports annuels des ministères concernés.

Les chiffres des entreprises commerciales sont fondés sur l'enquête de Statistique Canada "Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada". La participation fédérale à la R & D des entreprises commerciales est la somme déclarée par l'industrie; ce chiffre est considérablement inférieur à ceux des ministères fédéraux. La différence provient premièrement des sommes versées en vertu de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifique (LSRDS) qui ne sont pas indiquées dans les chiffres provenant de l'industrie puisqu'il s'agit de sommes versées pour des travaux de R & D antérieurs; deuxièmement, les dépenses de l'Énergie atomique du Canada limitée au titre des centrales nucléaires prototypes n'ont pas été indiquées dans l'enquête industrielle; enfin, d'autres facteurs (manque d'uniformité entre les années financières) ont eu des répercussions sur les déclarations de ces deux secteurs. En général, on estime que les déclarations des industries donnent une meilleure idée de la R & D exécutée au cours de la période en question.

Les chiffres du secteur universitaire et des organismes privés sans but lucratif ont été estimés par Statistique Canada. La contribution de l'État est, dans une certaine mesure, sous-estimée parce que les fonds provenant des recettes générales des universités et des institutions connexes consacrés au financement de la R & D sont indiqués comme leurs fonds propres. En fait, la source de la plupart de ces recettes général est le secteur public. On estime que près de 70 % des recettes générales proviennent du secteur public et que la plupart de ces sommes proviennent de l'administration fédérale. Si l'on applique ce ratio aux estimations de 1971, le financement du secteur public augmenterait de plus de 95 millions de dollars tandis que le secteur universitaire diminuerait d'autant.

TABLE 7.1. Total Expenditures on R & D in Canada, 1971(1)

TABLEAU 7.1. Dépenses totales de R & D au Canada, 1971(1)

Source of funds — Provenance des fonds	Sector of performance — Secteurs d'exécution			Source of funds Total Provenance des fonds
	Business enterprise — Sociétés commerciales	General government — Secteur public	Universities and private non-profit institutions — Universités et organismes privées sans but lucratif	
	millions of dollars — millions de dollars			
Business enterprise — Sociétés commerciales	344	2	4	350
General government — Secteur public	67	405	150	622
Private non-profit — Organismes privées sans but lucratif	—	—	22	22
Universities — Universités	—	—	138	138
Foreign — Étranger	25	1	2	28
Performers — Total — Exécutant	436	408	316	1,160

(1) Fiscal years of institutions in the various sectors closest to calendar year 1971. — Pour les institutions de tous les secteurs, année financière la plus proche de 1971.

Survey Concepts and Definitions

Two inputs are measured in the scientific activities survey: manpower and expenditures. Data requirements have been defined as much as possible in terms of the present Planning, Programming, Budgeting System (PPB) used by the federal government. However, data can be extracted directly from financial records only when the reporting unit is wholly engaged in scientific activities (e.g., Research Program, Department of Agriculture) or accounts separately for its scientific activities (e.g., Atomic Energy Control Board's Research Grants Program). For most departments and agencies, however, scientific expenditures are not identified as such in the accounts and must be estimated.

Respondents must also assign expenditures and manpower to the various scientific classifications, such as performer, field of science, application and activity. This requires a thorough knowledge of the reporting unit's scientific programs as well as a familiarity with its financial and personnel record systems and involves estimates of varying degrees of precision. For example, research and other related activities such as data collection and information are often conducted simultaneously, sometimes by the same people. Accurate data, therefore, depend to a great extent on the good will and intelligent judgement of the officers answering the questionnaires. Accuracy lies in providing information which describes the essential characteristics of a department's scientific activities; it is not a matter of decimal precision of data.

Although data in this publication are generally presented on a departmental basis, the reporting unit for the survey is the budgetary 'program', defined by the Treasury Board in Financial Management in Departments and Agencies of the Government of Canada (Ottawa, 1966) as a major departmental function designed to achieve specified objectives that have been authorized by Parliament. Use of the program as the basic reporting unit permits comparison of science estimates with total federal estimates as shown in the annual Estimates ('Blue Book'). All programs known to be funding or conducting scientific activities are included in the survey.

Performers of scientific activities are defined by the unit, or type of institution, at which the scientific activities are conducted. The basic distinction is between

Concepts et définitions de l'enquête

Cette enquête sur les activités scientifiques vise à mesurer deux données: la main-d'œuvre et les dépenses. Les besoins en données ont été définis dans la mesure du possible en fonction du système actuel de rationalisation des choix budgétaires (RCB) de l'administration fédérale. Toutefois, on ne peut tirer les données directement des dossiers financiers que si l'unité déclarante se consacre entièrement aux activités scientifiques (par ex.: programme de recherche du ministère de l'Agriculture) ou comptabilise ses activités scientifiques séparément (par ex.: programme de subventions à la recherche de la Commission de contrôle de l'énergie atomique). Toutefois, pour la plupart des ministères et organismes, les dépenses consacrées aux activités scientifiques ne sont pas définies comme telles dans les comptes et doivent être évaluées.

L'enquête doit également imputer les dépenses et les effectifs affectés aux diverses classes scientifiques (par ex.: exécutant), aux domaines scientifiques, aux champs d'application et aux activités. Il faut donc avoir une connaissance approfondie des programmes scientifiques des unités déclarantes et bien connaître les systèmes des dossiers financiers et du personnel; il faut également faire des estimations plus ou moins précises. Par exemple, la recherche et les autres activités connexes comme la collecte des données et l'information sont souvent menées de front, parfois même par les mêmes personnes. Par conséquent, l'exactitude des données est largement fonction du bon vouloir et des qualités de discernement des agents qui répondent aux questionnaires. L'exactitude est issue des informations qui décrivent les caractéristiques essentielles d'activités scientifiques du ministère ou de l'organisme; il ne s'agit pas d'une précision arithmétique des données.

Bien que les données de cette publication soient en général présentées par ministère ou organisme, l'unité déclarante de l'enquête est le "programme" budgétaire, défini par le Conseil du Trésor dans Financial Management in Department and Agencies of the Government of Canada (Ottawa 1966) comme une fonction ministérielle importante destinée à atteindre certains objectifs définis autorisés par le Parlement. En utilisant le programme comme unité déclarante fondamentale, on peut comparer les estimations des dépenses consacrées aux sciences au total du budget fédéral tel qu'il paraît dans le Budget annuel des dépenses ("Livres bleus"). Tous les programmes destinés au financement ou à la recherche scientifique sont compris dans cette enquête.

Les exécutants de les activités scientifiques sont définis par unité, ou par genre d'institution où les activités scientifiques sont exécutées. La distinction fondamentale sépare les

intramural and extramural performance. Work conducted by a reporting unit in its own facilities and by its own personnel is intra-mural. This includes administration of extramural programs as well as in-house scientific work; however, starting with the present survey such administration activities are separately identified in terms of both manpower and personnel. Contracts or grants to utilize or develop the resources and capabilities of others are extramural. However, contracts for the acquisition of equipment or facilities do not normally imply extramural performance since, in this instance, the contractor or vendor is only a supplier of goods.

Among extramural performers the sector Canadian industry encompasses both business and government enterprise. This public utilities and government owned firms are included. In addition, non-profit institutions and associations established mainly to serve industry and not controlled by another institution are defined as belonging in this sector. An example would be the Pulp and Paper Research Institute. Industrial research institutes affiliated with universities, such as the Atlantic Industrial Research Institute of Nova Scotia Technical College, are reported in the Canadian universities and non-profit institutions sector.

The Canadian universities and non-profit institutions sector includes any publicly or privately owned institutions subject to government regulations and designed primarily to provide education, as well as affiliated institutes owned, administered or staffed by such institutions. It also includes charitable foundations, voluntary health organizations, scientific and professional societies and other organizations not established for profit. However, non-profit institutions primarily serving or controlled by another sector such as industry or government are included in that sector.

The Other Canadian sector is composed of all other Canadian performers, including provincial research councils and foundations, provincial and municipal governments and individuals not working in any other sector. The Foreign sector is composed of foreign governments and companies (including foreign subsidiaries of Canadian firms), international organizations, non-resident foreign nationals and Canadians studying or working abroad.

Scientific activities are divided into two primary classifications for survey purposes:

travaux intra-muros et extra-muros. Les travaux menés par une unité déclarante dans ces propres installations et par son propre personnel sont dits intra-muros. Ces travaux comprennent l'administration de programmes extra-muros de même que les activités scientifiques internes; toutefois, à partir de l'enquête actuelle, l'administration est définie distinctement aussi bien en termes de main-d'oeuvre que de personnel. Les contrats ou subventions destinés à l'utilisation ou au développement des ressources et des possibilités des autres sont dits extra-muros. Toutefois, les contrats destinés à l'acquisition d'équipement ou d'installations n'impliquent habituellement pas de participation extra-muros puisque, dans ce cas, l'entrepreneur ou le vendeur est un simple fournisseur de marchandises.

Parmi les exécutants extra-muros, le secteur de l'industrie canadienne englobe aussi bien les entreprises commerciales que les entreprises publiques. Par conséquent, les services publics et les entreprises de l'État (Polymer par exemple), sont compris. En outre, les organismes sans but lucratif et les associations établies principalement comme service à l'industrie et qui ne sont pas contrôlées par d'autres institutions appartiennent à ce secteur par définition. Un bon exemple serait l'Institut de recherches sur la pulpe et le papier. Par ailleurs, des instituts de recherches industrielles affiliées aux universités (Institut de recherches industrielles de l'Atlantique du Collège technique de Nouvelle-Écosse) paraissent avec les universités canadienne et des institutions sans but lucratif.

Le secteur des universités canadiennes et des organismes sans but lucratif englobe toutes les institutions publiques ou privées soumises aux règlements de l'État, et dont le but principal est d'instruire, de même que les instituts affiliés possédés, administrés et dotés en personnel par ces établissements. Ce secteur comprend également les fondations charitables, les organismes volontaires de santé, les sociétés scientifiques et professionnelles et d'autres organismes sans but lucratif. Toutefois, les organismes sans but lucratif desservant un autre secteur ou sous son contrôle comme l'industrie ou l'État sont compris dans ce secteur.

Le secteur "Autres exécutants canadiens" englobe tous les autres exécutants canadiens y compris les conseils et fondations provinciaux de recherches, les administrations provinciales et municipales et les personnes qui ne travaillent dans aucun autre secteur. Le secteur étranger comprend les gouvernements et sociétés étrangers (y compris les filiales étrangères d'entreprises canadiennes), les organismes internationaux, les étrangers non-résidents et les Canadiens qui étudient ou travaillent à l'étranger.

On distingue deux grands groupes d'activités scientifiques aux fins de cette enquête:

Research and experimental development:

Research and experimental development (R & D) is defined as creative work undertaken on a systematic basis to increase the stock of scientific and technical knowledge and to use this knowledge in new applications. The central characteristic of R & D is an appreciable element of novelty — new knowledge (new information integrated into existing hypotheses; new hypotheses derived from new facts; the re-evaluation of known data) or new products and processes. The routine gathering of information to fulfill administrative or operational requirements is not included.
e.g.,

In the field of medicine routine autopsy on the causes of death is simply the practice of medicine and is not research; but, special investigation of a particular mortality in order to establish the side effects of certain cancer treatments is research. Similarly, routine tests conducted for doctors, such as blood and bacteriological tests, are not research, but a special program of blood tests in connection with the introduction of a new drug is applied research.

Related scientific activities:

Scientific data collection

Scientific data collection is defined as the gathering, processing, collating and analyzing of data on natural phenomena. Data may be in the form of measurements, such as observations and readings, or in the form of statistics of such measurements. These data normally result from surveys, routine laboratory analyses or compilations of operating records. The collection of specimens for museums, zoological and botanical displays is also included. Data collection primarily for internal administrative purposes is excluded.

Data collection which is an integral part of a research project is not included in this activity; it is defined as research. Similarly, the development of new data collection techniques is considered R & D. The costs of analysis of existing data, when part of a research project, are R & D, even if the data were originally collected for another purpose.

Recherche et développement expérimental:

La recherche et le développement expérimental (R & D) se définissent comme un travail systématique de création ayant pour objet d'accroître les connaissances scientifiques et techniques et de leur trouver de nouvelles applications. Les principales caractéristiques de toute R & D est un élément appréciable de nouveauté — nouvelles connaissances (nouvelles données en rapport avec des hypothèses existantes; nouvelles hypothèses découlant de nouvelles données; ré-évaluation de données connues) ou nouveaux produits ou procédés. Cela ne comprend pas le travail de routine de rassemblement de renseignements pour fins administratives et opérationnelles.

Voici un exemple:

En médecine, une autopsie de routine pour déterminer la cause d'un décès est simplement un acte médical: ce n'est pas de la recherche; par contre, des recherches spéciales sur un nombre déterminé de décès dans le but d'établir les effets secondaires de certains traitements du cancer constituent de la recherche. De même, les tests de routine faits à la demande de médecins (tests sanguins ou bactériologiques) ne sont pas de la recherche, mais un programme spécial de tests sanguins lié à l'introduction d'un nouveau médicament constitue de la recherche appliquée.

Activités scientifiques connexes:

Collecte de données scientifiques

On définit la collecte de données scientifiques comme le rassemblement, le traitement, la comparaison et l'analyse de données sur des phénomènes naturels. Ces données peuvent être recueillies sous forme de mesures (observations et lectures, par exemple) ou sous forme de statistiques de ces mesures. Elles proviennent généralement d'enquêtes, d'analyses routinières de laboratoire ou de simples rassemblements de fiches opérationnelles. Cela comprend aussi la collecte de spécimens pour les musées et les jardins zoologiques ou botaniques. Les données recueillies surtout à des fins d'administration interne sont exclues.

Les données recueillies dans le cadre d'un programme de recherches n'entrent pas en compte; elles font plutôt partie du travail de recherche. De même, on considère comme R & D toute mise au point de nouvelles techniques de collecte de données. Les frais d'analyse de données déjà existantes dans le cadre d'un programme de recherches reviennent à la R & D, même si les données ont été rassemblées dans un tout autre but à l'origine.

Examples of scientific data collection include routine geological, hydrographic, oceanographic and topographical surveys; maintenance of meteorological records; wildlife and fishery surveys.

Scientific information

This activity includes the operation of scientific and technical libraries and the dissemination of information and knowledge by means of scientific and technical journals, books, newsletters, computer tapes, exhibits, films and scientific conferences and symposia.

Testing and standardization

Testing and standardization work is directed towards the establishment of national standards for materials, devices, products and processes and the calibration of secondary standards. It also includes non-routine quality testing required to identify the characteristics of materials, devices, products and processes. The development of new measures for standards, or of new methods of measuring and testing, is R & D.

Feasibility studies

Feasibility studies are technical investigations of proposed engineering projects intended to provide necessary additional information before a decision on implementation is made.

Scholarship Programs

This activity includes grants to individuals or institutions intended to support the education of students in the natural sciences and engineering. Grants intended primarily to support the research activities of individuals (research grants, research fellowships) are considered R & D.

The concept of research and experimental development covers a wide range of activities from those of the independent researcher striving to satisfy personal curiosity to those of a large multi-disciplinary team constructing a prototype. To provide more detail, therefore, R & D is traditionally divided into basic research, applied research and experimental development. It is difficult to apply these concepts to a real work situation. However, while a great deal of precision may not be possible, it is also not necessary, since the categories of R & D are intended primarily to serve as general indicators of the type, or mix of types, of R & D conducted.

Les relevés géologiques, hydrographiques, océanographiques et topographiques font partie de ces collectes de données scientifiques de routine, tout comme l'entretien des relevés météorologiques et les relevés sur la faune et les poissons.

Information scientifique

Cette activité englobe le fonctionnement de bibliothèques scientifiques et techniques et la diffusion d'informations et de connaissances scientifiques dans des revues techniques et scientifiques, des livres, des bulletins, sur bandes magnétiques, des expositions et des films et à l'aide de conférence et de réunions scientifiques.

Tests et normalisation

Ce sont les travaux réalisés dans le but d'établir des normes nationales pour les matériaux, appareils, produits et procédés, ou dans le but de définir un étalonnage secondaire. Ces travaux englobent également les essais de qualité non routiniers nécessaires à la définition des caractéristiques des matériaux, appareils, produits et procédés. La mise au point de toute nouvelle mesure pour les normes, ou les nouvelles méthodes pour mesurer ou faire des essais font partie de la R & D.

Études de faisabilité

Ce sont des études techniques faites sur des projets de génie envisagés, afin de fournir les renseignements supplémentaires nécessaires avant de décider de les réaliser.

Programmes de bourses d'études

Ils couvrent les subventions versées à des particuliers ou à des institutions dans le but de favoriser la formation d'étudiants en sciences naturelles et en génie. Les sommes accordées pour aider le bénéficiaire dans ses recherches sont considérées comme des fonds de R & D (subventions à la R & D ou bourses de recherches).

Le concept de recherche et de développement expérimental couvre un très large éventail d'activités, depuis le chercheur indépendant qui tente de satisfaire sa curiosité personnelle jusqu'à la vaste équipe pluridisciplinaire qui travaille à la construction d'un prototype. Par conséquent, si l'on veut mieux comprendre on dit habituellement que la R & D se divise en recherche fondamentale, en recherche appliquée et en développement expérimental. Il est difficile d'appliquer ces concepts au travail réel. En fait une très grande précision n'est pas toujours possible ni nécessaire puisque les catégories de R & D servent habituellement d'indications générales du type de R & D ou du "dosage" des types de R & D.

The following definitions, used in the 1973 survey, are based largely on the assumed motivation for the work. The motivation considered is always that of the program rather than the personal motivation of individual scientists. The criterion of motivation may be supplemented by criteria of results and nature of work.

Basic research

Basic research is original investigation undertaken in order to gain new scientific knowledge with the primary purpose of contributing to the conceptual development of science. The motivation is to increase the accumulated, objective and systematic knowledge of the inherent properties and interactions of matter, space, energy, natural phenomena and biosystems.

In free (unoriented) basic research the original impulse comes mainly from scientific curiosity. Oriented basic research, more typical of the basic research conducted by the federal government, is directed towards the definition and solution of fundamental technical and scientific problems in a general area of interest.

Basic research yields new hypotheses, theories and general laws. The resulting information is usually non-negotiable and freely published and circulated. The results often affect a broad field of science and may have a number of ultimate applications.

Applied research

Applied research is original investigation undertaken to gain new scientific knowledge with the primary purpose of applying such knowledge to the solution of practical or technical problems. It is required to determine possible uses for the findings of basic research and to select the appropriate method of achieving some specific and pre-determined objective.

The results of applied research generally apply to a limited number of products, operations, methods or systems. Ideas are developed into operational forms. The knowledge or information derived is often patented.

Les définitions suivantes utilisées dans l'enquête de 1973 sont basées sur les motivations présumées du travail. La motivation que l'on considère est toujours celle du programme et non celle des scientifiques eux-mêmes. Au critère de motivation on peut ajouter également ceux des résultats et de la nature du travail.

Recherche fondamentale

La recherche fondamentale est une recherche originale pour obtenir de nouvelles connaissances scientifiques avec pour objectif principal de contribuer au progrès de la science pour la science. Elle vise à ajouter aux connaissances objectives et systématiques déjà acquises, en ce qui concerne les propriétés et interactions de la matière, de l'espace, de l'énergie, des phénomènes naturels et des biosystèmes.

Dans la recherche fondamentale libre (non dirigée), l'impulsion première vient surtout de la curiosité scientifique. Si le gouvernement fédéral s'occupe de recherche fondamentale, il s'agirait plutôt de recherche fondamentale dirigée. Dans ce cas, la recherche porte sur la définition et la solution de problèmes techniques et scientifiques fondamentaux dans un domaine donné.

La recherche fondamentale doit conduire à l'énoncé de nouvelles hypothèses, théories et lois générales. Ses résultats ne sont habituellement pas négociables et ils sont publiés en toute liberté ou communiqués à tous les intéressés. Ils touchent souvent un vaste domaine scientifique et ils peuvent avoir, à terme, de nombreuses applications.

Recherche appliquée

C'est un ensemble d'études originales pour obtenir de nouvelles connaissances scientifiques avec pour objectif principal l'application de ces connaissances à la solution de problèmes pratiques ou techniques. Elle sert à déterminer les applications possibles des découvertes de la recherche fondamentale et à choisir les méthodes les plus aptes à réaliser certains objectifs précis pré-déterminés.

En principe, les résultats de cette forme de recherche ne s'appliquent qu'à un nombre limité de produits, d'opérations, de méthodes ou de systèmes. Elle transforme des idées en des formes opérationnelles. Les connaissances ou les renseignements acquis sont souvent brevetés.

Experimental development

Experimental development is the application of scientific knowledge to produce specific new materials, devices, products and processes or to make technically significant improvement in existing ones. It consists of systematic work whose objective, drawing on existing knowledge, is to provide the technical elements of a decision to produce new materials, devices and products or to implement new processes and systems for commercial sale or operational utilization. This would include pilot plant and prototype design and testing.

Examples:

The study of a given class of polymerization reactions under various conditions of the yield of products and of their chemical and physical properties is basic research. An attempt to optimize one of these reactions with respect to the production of a polymer with given physical or mechanical properties (making it of particular utility) is applied research. Experimental development would consist of scaling up the process optimized at the laboratory level and investigating and evaluating potential methods of production and uses of the polymer.

Développement expérimental

C'est l'application de connaissances scientifiques à la production de certains matériaux, dispositifs, produits nouveaux, et procédés nouveaux et à l'amélioration technique notable de ceux déjà existants. Toute étude systématique basée sur des connaissances acquises et dont le but est soit de fournir des renseignements techniques requis pour décider de la production de nouveaux matériaux, dispositifs ou produits, soit d'introduire de nouveaux procédés et systèmes d'opération ou de commercialisation fait partie du développement expérimental. Cela comprendrait les installations-pilotes et la mise au point et l'essai de prototypes.

Voici un exemple:

Quand on étudie une catégorie donnée de réactions de polymérisation sous des conditions variées de rendement avec leurs propriétés physiques et chimiques, on fait de la recherche fondamentale: si l'on tente de rendre plus effective l'une des réactions dans le but de produire un polymère ayant des propriétés physiques ou mécaniques bien définies (le rendant ainsi utilisable), c'est de la recherche appliquée. Le développement expérimental consiste à élargir le champ des possibilités du procédé amélioré en laboratoire et de chercher et d'examiner les méthodes possibles pour la production et l'utilisation du polymère.

RESPONDENTS TO THE 1973 SURVEY

The following departments and agencies participated in the 1973 survey:

Department of Agriculture
Atomic Energy Control Board
Atomic Energy of Canada Limited
Canada Post Office
Canadian Arsenals Limited
Canadian International Development Agency
Canadian Patents and Development Limited

Central Mortgage and Housing Corporation
Department of Communications
Department of Consumer and Corporate Affairs
Department of Energy, Mines and Resources

Department of Environment
Department of External Affairs
Department of Indian Affairs and Northern Development
Department of Industry, Trade and Commerce
International Development Research Centre*

Medical Research Council
Department of National Defence
National Film Board
Department of National Health and Welfare
National Museums
National Research Council
Department of Public Works
Department of Regional Economic Expansion
St. Lawrence Seaway Authority

Ministry of Transport
Department of Veterans' Affairs

* The International Development Research Centre is not a federal department or agency, but is included in the survey because the federal government is the principal source of the funds for the Centre.

LISTE DES ENQUÊTES DE 1973

Les ministères et organismes suivants ont participé à l'enquête de 1973:

Ministère de l'Agriculture
Commission de contrôle de l'énergie atomique
Énergie atomique du Canada limitée
Ministère des Postes
Arsenaux canadiens limités
Agence canadienne de développement international
Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée
Société centrale d'hypothèques et de logement
Ministère des communications
Ministère de la Consommation et des Corporations

Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources
Ministère de l'Environnement
Ministère des Affaires extérieures
Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien
Ministère de l'Industrie et du Commerce
Centre de recherche pour le développement international*
Conseil des recherches médicales
Ministère de la Défense nationale
Office national du film
Ministère de la Santé et du Bien-être social
Musées nationaux
Conseil national de recherches
Ministère des Travaux publics
Ministère de l'Expansion économique régionale
Administration de la voie maritime du Saint-Laurent
Ministère des Transports
Ministère des Anciens combattants

* Le Centre de recherche pour le développement international n'est pas un ministère ni un organisme fédéral; il a été inclus dans cette enquête parce que l'administration fédérale est le principal fournisseur de fonds de ce Centre.

TABULATIONS AVAILABLE ON REQUEST

1973 Survey Results

1. Expenditures on scientific activities by department, activity and performer. Fiscal years 1972-1974.
2. Principal applications of intramural expenditures on scientific activities and extramural expenditures on R & D. Fiscal years 1972-1974.
3. Applications (principal and secondary) of expenditures on R & D. Fiscal years 1972-1974.
4. Intramural expenditures on R & D by department, classified by category of R & D and field of science. Fiscal years 1972-1974.
5. Personnel engaged in scientific activities by department, activity, category of employment and level of training in man years and total number employed. Fiscal year 1973.

Historical Series

1. Expenditures on scientific activities by department, activity and performer. Fiscal years 1965-1974.

These tabulations are available in limited supply. If demand is sufficient additional printings may be considered. Requests should be directed to:

Science Statistics Section
Education, Science and Culture Division

Statistics Canada
Ottawa (CANADA) K1A 0T6

TABLEAUX D'ORDINATEURS DISPONIBLES SUR DEMANDE

Résultat d'enquête 1973

1. Dépenses en activités scientifiques par ministère, activité et exécutant. Exercices financiers 1972-1974.
2. Principales applications des dépenses intra-muros consacrées aux activités scientifiques et des dépenses extra-muros de R & D. Années financières 1972-1974.
3. Champs d'application (principaux et secondaires) des dépenses de R & D. Années financières 1972-1974.
4. Dépenses intra-muros de R & D, par ministère classées par catégorie de R & D et domaine scientifique. Exercices financiers 1972-1974.
5. Effectifs affectés aux activités scientifiques, par ministère, activité, catégorie d'emploi et niveau de formation en années-hommes et par rapport au total des effectifs. Exercice financier 1973.

Séries chronologiques

1. Dépenses en activités scientifiques, par ministère, activité et exécutant. Exercices financiers 1965-1974.

Ces tabulations sont disponibles en quantité limitée. Si la demande est suffisante des impressions additionnelles peuvent être faites. Les commandes doivent être envoyées à l'adresse suivante:

Section de la statistique de la science
Division de l'éducation, des sciences et de la culture

Statistique Canada
Ottawa (CANADA) K1A 0T6

STATISTICAL TABLES

TABLEAUX STATISTIQUES

TABLE 1. Estimated Expenditures on Scientific Activities, 1974

TABLEAU 1. Dépenses prévues pour les activités scientifiques, 1974

Department or agency Ministère ou organisme	Federal government(1) Administration fédérale(1)	Canadian industry Industrie canadienne	Canadian universities and non-profit institutions Universités canadiennes et organismes sans but lucratif	Other Canadian performers Autres exécutants canadiens	Foreign Exécutants à l'étranger	Total
			millions of dollars — millions de dollars			
Agriculture	77.4	—	0.8	—	—	78.2
Atomic Energy Control Board — Commission de contrôle de l'énergie atomique	—	0.1	7.2	—	—	7.3
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Ltée.	74.2	25.7	0.7	0.1	0.1	100.8
Canadian International Development Agency — Agence canadienne de développement international	0.3	14.0	8.4	—	3.4	26.1
Communications	28.2	2.7	0.7	—	—	31.6
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et Corporations	10.5	—	—	—	—	10.5
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	73.2	4.3	1.2	0.7	0.1	79.4
Environment — Environnement	208.7	5.4	5.4	2.9	0.2	222.5
Industry, Trade and Commerce — Industrie et Commerce	2.3	103.6	1.5	—	—	107.4
Medical Research Council — Conseil des recherches médicales	0.9	—	37.1	—	2.2	40.2
National Defence — Défense nationale	76.1	11.7	3.4	—	0.8	92.0
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	12.0	0.8	24.0	0.1	—	36.9
National Research Council — Conseil nationale de recherches	74.8	14.5	66.9	0.5	1.3	158.1
Regional Economic Expansion — Expansion économique régionale	0.2	—	—	8.3	—	8.5
Transport — Transports	5.8	1.2	0.8	0.6	—	8.4
Others — Autres	13.9	1.0	1.2	0.2	6.0	22.3
Total	658.5	185.0	159.3	13.4	14.1	1,030.2

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes d'aide.

TABLE 2. Expenditures by Scientific Activity
TABLEAU 2. Dépenses par activité scientifique

Scientific activity — Activité scientifique	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^r	1972 ^r	1973 ^p	1974 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
<u>Current expenditures — Dépenses courantes:</u>										
R & D	236.1	288.4	334.1	395.4	467.2	496.0	547.4	575.0	620.4	683.5
Data collection — Collecte de données	41.7	46.0	52.9	58.7	61.4	76.6	91.7	87.3	101.1	110.7
Information	15.2	17.9	21.0	23.4	26.7	31.9	37.4	63.4	70.5	78.8
Testing and standardization — Tests et normalisation	17.4	20.9	22.6	23.6	26.8	28.5	38.4	36.6	41.0	43.1
Feasibility studies — Études de faisabilité	0.7	0.9	1.2	2.3	6.3	4.2	5.5	14.3	17.7	20.4
Scholarships — Bourses d'études	4.2	6.2	9.4	12.1	12.6	13.2	13.4	15.6	17.2	18.0
Sub-total — Total partiel	315.4	380.3	441.3	515.4	601.0	650.4	733.8	792.2	867.8	954.6
<u>Capital expenditures(1) — Immobilisations(1):</u>										
R & D	45.5	51.5	47.8	55.4	57.3	44.1	43.4	45.6	59.0	55.4
Related scientific activities — Activités scientifiques connexes	4.6	6.8	9.5	10.7	12.3	13.2	10.7	16.8	19.1	20.2
Sub-total — Total partiel	50.1	58.2	57.3	66.1	69.6	57.3	54.1	62.4	78.2	75.6
Total	365.5	438.5	498.6	581.4	670.6	707.7	787.9	854.6	946.0	1,030.2

(1) Intramural expenditures only. — Dépenses intra-muros seulement.

TABLE 3. Expenditures on Scientific Activities, by Performer

TABLEAU 3. Dépenses en activités scientifiques, par exécutant

Performer — Exécutant	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^r	1972 ^r	1973 ^p	1974 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
Federal government(1) — Administration fédérale(1)	271.0	310.3	343.4	395.8	436.1	450.8	490.7	534.0	615.0	658.5
Canadian industry — Industrie canadienne	59.1	78.2	87.2	87.5	111.6	115.2	151.8	160.4	159.8	185.0
Canadian universities and non-profit institutions — Universités canadiennes et organismes sans but lucratif	33.7	47.9	65.1	93.9	115.4	130.4	132.6	141.3	149.3	159.3
Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	0.8	1.1	1.2	1.9	3.0	6.8	8.6	10.7	10.6	13.4
Foreign — Exécutants à l'étranger	0.9	1.0	1.6	2.4	4.5	4.6	4.1	8.0	11.2	14.1
Total	365.5	438.5	498.6	581.4	670.6	707.7	787.9	854.6	946.0	1,030.2

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes d'aide.

TABLE 4. Expenditures on R & D, by Performer

TABLEAU 4. Dépenses en R & D, par exécutant

Performer — Exécutant	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^r	1972 ^r	1973 ^p	1974 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
Federal government(1) — Administration fédérale(1)	194.9	221.1	240.5	281.3	305.9	307.9	322.5	344.6	392.3	417.1
Canadian industry — Industrie canadienne	55.8	75.5	83.7	84.4	108.9	109.8	144.0	141.5	140.1	163.6
Canadian universities and non-profit institutions — Universités canadiennes et organismes sans but lucratif	30.0	41.9	56.0	82.2	103.1	117.0	119.1	125.4	132.0	141.1
Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	0.6	0.9	0.9	1.6	2.7	1.3	1.5	1.7	4.7	4.3
Foreign — Exécutants à l'étranger	0.3	0.5	0.7	1.3	4.0	4.1	3.7	7.3	10.3	12.9
Total	281.6	339.8	381.9	450.8	524.6	540.1	590.8	620.6	679.4	739.0

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes d'aide.

TABLE 5. Intramural Expenditures on R & D, by Department(1)
TABLEAU 5. Dépenses intra-muros en R & D, par ministère(1)

Department or agency — Ministère ou organisme	1965 ^r	1966 ^r	1967 ^r	1968 ^r	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^r	1972 ^r	1973 ^p	1974 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
Agriculture	33.5	39.9	42.6	50.6	59.6	61.7	62.7	62.7	66.6	73.8
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Ltée.	46.2	46.9	52.1	57.8	58.5	54.2	53.1	57.3	62.6	70.2
Communications	—	—	—	—	6.9	9.3	10.7	11.3	23.0	27.9
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	18.9	23.5	27.8	32.1	35.8	19.9	22.8	34.2	34.8	37.1
Environment — Environnement	—	—	—	—	—	64.0	69.3	73.5	90.5	87.3
Fisheries and Forestry — Pêches et Forêts	17.3	18.2	24.5	29.0	36.9	—	—	—	—	—
National Defence — Défense nationale	33.6	37.1	36.2	40.6	39.8	36.7	39.6	40.5	40.9	42.1
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	4.7	8.2	5.3	7.1	5.8	7.2	6.9	8.9	10.3	10.3
National Research Council — Conseil national de recherches	28.6	34.6	42.2	51.8	46.4	47.2	47.8	45.1	49.5	52.3
Transport — Transports	8.6	8.2	3.9	5.0	6.0	1.4	1.6	2.7	4.9	4.9
Others — Autres	3.5	4.5	5.9	7.3	10.2	6.3	8.0	8.4	9.2	11.2
Total	194.9	221.1	240.5	281.3	305.9	307.9	322.5	344.6	392.3	417.1

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes d'aide.

TABLE 6. Payments to Canadian Industry for R & D

TABEAU 6. Sommes versées à l'industrie canadienne pour la R & D

Department or agency — Ministère ou organisme	1965	1966	1967	1968	1969 ^r	1970	1971 ^r	1972 ^r	1973 ^p	1974 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
Atomic Energy of Canada Ltd. (excluding prototype nuclear power plants) — Éner- gie atomique du Canada Ltée (excluant les centrales nucléaires prototypes) ..	4.7	5.6	6.5	5.6	4.9	4.4	4.8	4.7	5.4	6.6
Communications	—	—	—	—	3.3	2.7	3.1	4.7	1.6	2.7
Industry, Trade and Commerce (excluding IRDIA) — Industrie et Commerce (ex- cluant LSRDS)	20.1	21.9	25.8	29.2	26.1	29.1	38.7	59.3	61.5	72.5
National Defence — Défense nationale	17.1	35.1	24.0	19.5	17.0	13.7	10.0	10.6	9.1	11.0
National Research Council — Conseil national de recherches	2.2	3.3	4.2	5.1	5.8	6.2	6.9	8.6	11.1	14.5
Others — Autres	0.8	1.5	1.2	1.2	1.3	1.8	1.4	2.1	3.3	5.9
Sub-total — Total partiel	44.9	67.4	61.7	60.6	58.4	57.9	64.9	90.0	92.0	113.2
Atomic Energy of Canada Ltd. (prototype nuclear power plants) — Énergie atomique du Canada Ltée (centrales nucléaires prototypes)	10.9	8.1	22.0	21.7	30.9	28.9	38.1	17.7	13.6	18.9
Energy, Mines and Resources (loans to Hydro-Quebec Research Institute) — Énergie, Mines et Ressources (prêts à l'Institut de recherche de l'Hydro- Québec)	—	—	—	—	—	—	10.9	2.5	2.5	1.5
Industry, Trade and Commerce (IRDIA) — Industrie et Commerce (LSRDS)	—	—	—	2.1	19.6	23.0	30.1	31.3	32.0	30.0
Total	55.8	75.5	83.7	84.4	108.9	109.8	144.0	141.5	140.1	163.6

TABLE 7. Payments to Canadian Universities and Non-Profit Institutions for R & D

TABLEAU 7. Sommes versées pour la R & D aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif

Department or agency — Ministère ou organisme	1965 ^r	1966	1967	1968	1969 ^r	1970	1971 ^r	1972 ^r	1973 ^p	1974 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
Atomic Energy Control Board — Commission de contrôle de l'énergie atomique	1.3	1.6	2.0	2.5	3.6	5.4	7.1	11.7	7.9	7.2
Environment — Environnement	—	—	—	—	—	3.4	2.8	2.8	3.6	5.3
Medical Research Council — Conseil des recherches médicales	6.2	11.5	11.2	18.5	25.1	28.0	30.7	32.0	33.7	35.6
National Defence — Défense nationale	2.4	2.5	2.9	3.7	3.2	3.3	3.3	3.4	3.3	3.4
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	4.1	4.2	6.5	14.5	16.8	14.4	12.4	12.6	19.3	24.0
National Research Council — Conseil national de recherches	14.6	18.1	29.1	37.9	49.8	55.5	55.5	58.5	58.0	59.2
Regional Economic Expansion — Expansion économique régionale	—	0.1	0.4	1.4	—	3.7	3.6	0.6	0.6	—
Others — Autres	1.4	3.9	3.9	3.7	4.6	3.3	3.7	3.8	5.6	6.4
Total	30.0	41.9	56.0	82.2	103.1	117.0	119.1	125.4	132.0	141.1

TABLE 8. Principal Application of Current Expenditures
on Scientific Activities, 1974

TABLEAU 8. Application principale de dépenses courantes
en activités scientifiques, 1974

Application	R & D	Data col- lection — Collecte des données	Infor- mation	Other related activ- ities — Autres activités connexes	Total
millions of dollars — millions de dollars					
Free basic research — Recherche fondamentale libre	11.9	1.0	0.7	--	13.6
Agriculture	70.5	0.7	2.7	0.1	74.0
Construction	7.4	0.5	1.0	0.9	9.8
Defence — Défense	41.8	0.4	2.4	30.9	75.5
Developing countries — Pays en voie de dévelop- pement	—	—	1.3	—	1.3
Energy — Énergie	71.2	1.7	3.0	1.1	77.1
Fisheries — Pêches	13.3	5.0	0.7	—	19.0
Forestry — Forêts	16.1	2.5	1.4	—	20.0
Public health — Santé publique	5.6	1.2	0.4	—	7.2
Medical sciences — Sciences médicales	4.5	--	--	--	4.6
Manufacturing industry — Industries manufac- turières	19.2	0.3	11.4	4.1	35.0
Meteorology — Météorologie	4.1	35.3	25.7	0.3	65.3
Mineral location and extraction — Prospection et extraction minières	18.6	9.4	2.2	0.7	30.8
Northern development — Développement du nord ..	1.9	3.0	0.3	0.2	5.4
Pollution	23.2	6.4	1.6	3.0	34.2
Space — Espace	8.4	0.5	0.2	--	9.1
Telecommunications — Télécommunications	8.7	--	0.2	0.4	9.3
Transportation — Transports	9.5	9.6	3.0	1.0	23.0
Water resources — Ressources en eau	3.8	7.6	1.2	2.8	15.5
Other — Autres	15.2	11.3	16.8	1.7	1.7
Total	354.8	96.6	76.2	47.1	574.7

TABLE 9. Principal Application of Current Expenditures on R & D,
by Performer, 1974

TABLERAU 9. Application principale de dépenses courantes en R & D,
par exécutant, 1974

Application	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie cana- dienne	Canadian universities and non-profit institutions — Universités cana- diennes et orga- nismes sans but lucratif	Other(1) — Autres(1)	Total
	millions of dollars — millions de dollars				
Free basic research — Recherche fondamentale libre	11.9	—	46.4	0.7	59.1
Agriculture	70.5	—	0.8	0.4	71.6
Construction	7.4	0.2	—	—	7.5
Defence — Défense	41.8	11.0	3.4	0.7	57.0
Developing countries — Pays en voie de développement	—	—	0.2	6.8	7.0
Energy — Énergie	71.2	27.5	0.7	0.5	99.8
Fisheries — Pêches	13.3	0.4	0.4	—	14.1
Forestry — Forêts	16.1	0.5	2.5	0.3	19.3
Public health — Santé publique	5.6	0.5	23.9	0.5	30.6
Medical sciences — Sciences médicales	4.5	0.3	35.6	2.2	42.6
Manufacturing industry — Industries manufac- turières	19.2	116.2	1.3	0.2	136.9
Meteorology and weather — Météorologie	4.1	0.1	0.6	--	4.8
Mineral location and extraction — Prospection et extraction minières	18.6	0.6	0.8	0.5	20.5
Northern development — Développement du nord ..	1.9	0.4	1.1	--	3.5
Pollution	23.2	0.7	0.9	0.4	25.1
Space — Espace	8.4	2.0	0.1	--	10.4
Telecommunications — Télécommunications	8.7	0.8	0.6	--	10.2
Transportation — Transports	9.5	1.4	0.9	0.6	12.4
Water resources — Ressources en eau	3.8	0.1	1.0	0.1	5.0
Other — Autres	15.2	0.9	20.1	3.1	39.4
Total	354.8	163.6	141.1	17.2	676.7

(1) Including other Canadian and foreign performers, — Y compris les autres exécutants canadiens et les exécutants à l'étranger.

**Federal
Government
activities in the
natural sciences**

1973-1975

**Activités de
l'administration
fédérale en
sciences naturelles**

1973-1975



STATISTICS CANADA — STATISTIQUE CANADA

Education, Science and Culture Division — Division de l'éducation, des sciences et de la culture

Science Statistics Section — Section de la statistique de la science

FEDERAL GOVERNMENT ACTIVITIES IN THE NATURAL SCIENCES

ACTIVITÉS DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE EN SCIENCES NATURELLES

1973 - 1975

Published by Authority of
The Minister of Industry, Trade and Commerce

Publication autorisée par
le ministre de l'Industrie et du Commerce

October - 1974 - Octobre
4-2231-501

Price—Prix: \$1.05

Statistics Canada should be credited when republishing all or any part of this document.
Reproduction autorisée sous réserve d'indication de la source: Statistique Canada.

Information Canada
Ottawa

SYMBOLS

The following standard symbols are used in Statistics Canada publications:

- .. figures not available.
- ... figures not appropriate or not applicable.
- nil or zero.
- amount too small to be expressed.
- p preliminary figures.
- r revised figures.
- x confidential to meet secrecy requirements of the Statistics Act.

Because of rounding, some totals will not correspond exactly to the sum of the items added.

SIGNES CONVENTIONNELS

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada:

- .. nombres indisponibles
- ... n'ayant pas lieu de figurer
- néant ou zéro.
- nombres infimes.
- p nombres provisoires.
- r nombres rectifiés.
- x confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique relatives au secret.

Les chiffres ayant été arrondis, certains totaux ne correspondent pas exactement à la somme des éléments.

FOREWORD

Although no direct casual relationship has yet been established, it is generally held that scientific activities contribute to the growth of a nation's economy. Statistics of greater detail and accuracy than have been previously available are required to define the effects of such activities, as well as for the determination of science policy and the rational allocation of available resources.

Federal policies and decisions have a significant impact on the progress of science in Canada. The federal government is the principal funder of R & D in Canada and second only to Canadian industry as a performer. In 1974-75 it is estimated that more than one billion dollars, almost 5% of the total federal budget, will be devoted to scientific activities.

Statistics Canada has collected data on the resources devoted to scientific activities by the federal government since 1959. The range and detail of information gathered has increased substantially over the years in response to the increasing demand for policy and planning data. At the same time considerable effort has been expended to maintain the continuity and compatibility of the resulting data series to permit analysis and study of the impact of scientific activities.

To meet the needs of research and policy planning users the Science Statistics Section, Education, Science and Culture Division, has prepared a series of detailed computer tabulations on federal government activities in the natural sciences which are available on request while supplies last. A descriptive listing of these tabulations and instructions for ordering them are included in the Appendix at the end of this report. Finally, where data needs are extremely specialized, it is sometimes possible to provide individual tabulations.

This publication presents the results of the 1974 survey in a format designed for the general public to display the range and type of information collected. The survey was conducted and the report prepared by Mary Murphy assisted by Jim Topham, Paul Quenneville, Lorraine Lynch and Lloyd Lizotte.

Director,
Education, Science and Culture Division,
Yvon Fortin.

AVANT-PROPOS

Bien qu'aucune relation directe de cause à effet n'ait été établie, on s'accorde en général pour dire que les activités scientifiques contribuent à la croissance de l'économie d'un pays. Il nous faut des statistiques plus détaillées et plus exactes que celles disponibles jusqu'ici afin de définir les effets de ces activités, énoncer les politiques scientifiques et faire une répartition rationnelle des ressources.

Les politiques et les décisions de l'administration fédérale peuvent avoir des répercussions importantes sur les progrès des sciences au Canada. Le gouvernement fédéral est le principal fournisseur de fonds et le deuxième exécutant de R & D après l'industrie canadienne. En 1974, on prévoit qu'environ un milliard de dollars, soit près de 5 % du budget fédéral, seront consacrés aux activités scientifiques.

Depuis 1959, Statistique Canada recueille des données sur les ressources consacrées aux activités scientifiques par l'administration fédérale. L'étendue et la précision des informations recueillies ont considérablement augmenté au cours des années à la suite de l'évolution de la demande de renseignements sur les politiques et la planification. De même, on a consacré beaucoup d'efforts pour assurer la continuité et la compatibilité des séries statistiques afin de permettre l'étude et l'analyse des répercussions des activités scientifiques.

Afin de répondre aux besoins des utilisateurs en matière de recherche et de planification politique, la Section de la statistique de la science de la Division de l'éducation, des sciences et de la culture a établi une série de tableaux mécanographiques détaillés sur les activités de l'administration fédérale en sciences naturelles que l'on peut obtenir sur demande jusqu'à épuisement des stocks. L'appendice de la fin de cette publication contient une liste décrivant les tableaux et les instructions permettant de les commander. Enfin, lorsqu'il s'agit d'un besoin de données très spécialisées, il est parfois possible de fournir des tableaux particuliers.

Cette publication présente les résultats de l'enquête de 1974 sous une forme conçue pour le grand public; elle présente l'étendue et le genre des données recueillies. Pour plus de détails, on voudra bien communiquer avec la Section de la statistique de la science, Division de l'éducation, des sciences et de la culture. Cette enquête a été menée et cette publication a été rédigée par Mary Murphy, Jim Topham, Paul Quenneville, Lorraine Lynch et Lloyd Lizotte.

Directeur,
Division de l'éducation des sciences
et de la culture,
Yvon Fortin.

TABLE OF CONTENTS

	Page
Science Estimates	9
Scientific Activities	12
Performers of Scientific Activities	16
General	16
The Federal Government	17
Canadian Industry	23
Canadian Universities and Non-profit Institutions	28
Research and Experimental Development	31
Areas of Application	31
Category of R & D	33
Field of Science	34
Personnel Engaged in Scientific Activities	35
Appendix	38
The 1974 Survey	38
Survey Concepts and Definitions	39
Computer Tabulations Available	43

STATISTICAL TABLES

Table

1. Estimated Expenditures on Scientific Activities, by Department and Performer, 1974-75	46
2. Expenditures, by Scientific Activity, 1965-66 to 1974-75	47
3. Total Expenditures on Scientific Activities, by Performer, 1965-66 to 1974-75	48
4. Total Expenditures on R & D, by Performer, 1965-66 to 1974-75	48
5. Total Intramural Expenditures on R & D, by Department, 1965-66 to 1974-75	49
6. Payments to Canadian Industry for R & D, 1965-66 to 1974-75	50
7. Payments to Canadian Universities and Non-profit Institutions for R & D, 1965-66 to 1974-75	51
8. Principal Application of Current In-house Expenditures on Scientific Activities, by Activity, 1974-75	52
9. Principal Application of Current Expenditures on R & D, by Performer, 1974-75	53
10. Total Expenditures on Scientific Activities, by Department and Sector of Performance, 1974-75	54

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Dépenses de l'administration fédérale en sciences	9
Catégories des activités scientifiques	12
Exécutants des activités scientifiques	16
Généralités	16
L'administration fédérale	17
L'industrie canadienne	23
Les universités canadiennes et les organismes sans but lucratif	28
Recherche et développement expérimental	31
Champs d'application	31
Catégories de R & D	33
Domaine scientifique	34
Personnel affecté aux activités scientifiques	35
Appendice	38
L'enquête de 1974	38
Concepts et définitions de l'enquête	39
Tableaux d'ordinateur disponibles	43

TABLEAUX STATISTIQUES

Tableau

1. Dépenses prévues pour les activités scientifiques, par ministère et exécutant, 1974-75	46
2. Dépenses, par activité scientifique, 1965-66 à 1974-75	47
3. Dépenses totales consacrées aux activités scientifiques, par exécutant, 1965-66 à 1974-75	48
4. Dépenses totales consacrées à la R & D, par exécutant, 1965-66 à 1974-75	48
5. Dépenses totales intra-muros consacrées à la R & D, par ministère, 1965-66 à 1974-75	49
6. Sommes versées à l'industrie canadienne pour la R & D, 1965-66 à 1974-75	50
7. Sommes versées pour la R & D aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif, 1965-66 à 1974-75	51
8. Application principale de dépenses courantes intra-muros consacrées aux activités scientifiques, 1974-75	52
9. Application principale de dépenses courantes consacrées à la R & D, 1974-75	53
10. Dépenses totales consacrées aux activités scientifiques, par ministère et par secteur d'exécution 1974-75	54

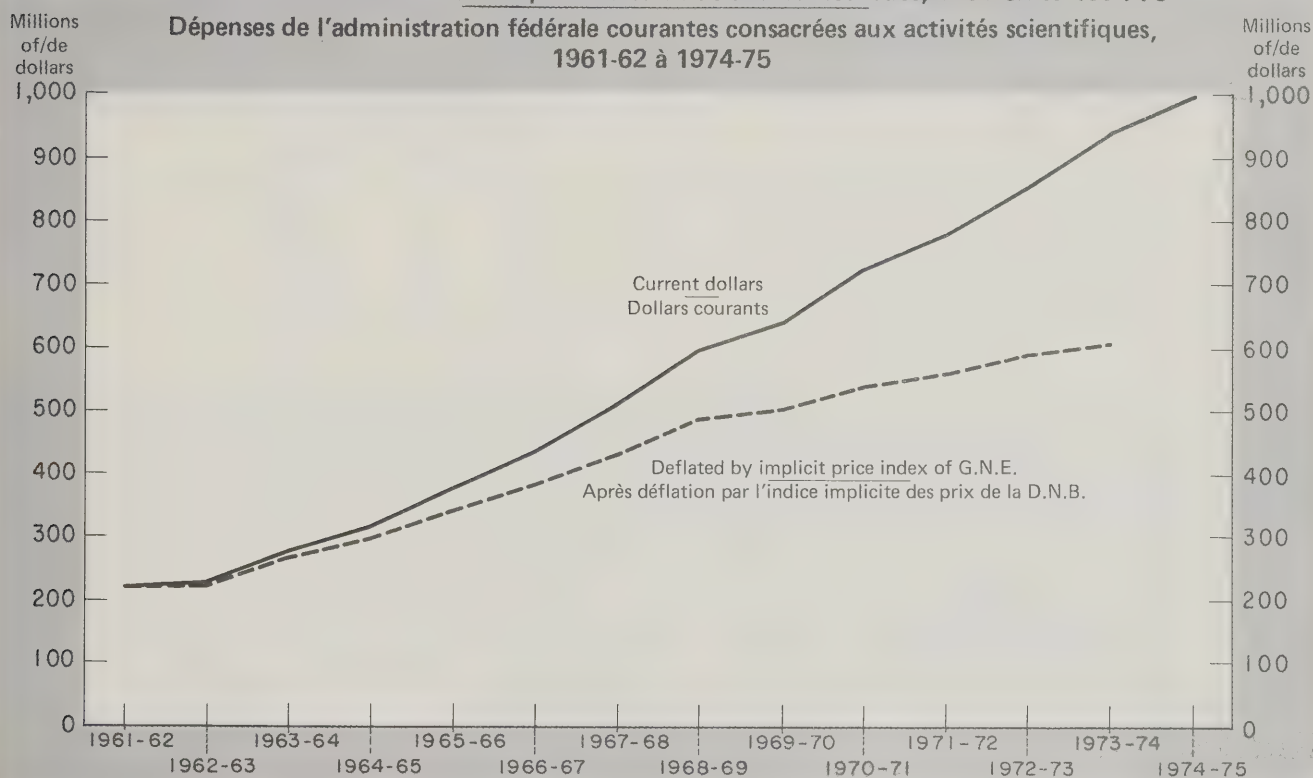
In 1974-75 it is estimated that expenditures by the federal government for scientific activities in the natural sciences will exceed one billion dollars. Science expenditures have more than tripled since 1965, with the most rapid growth occurring in the first four years. However, the real growth of scientific activities is probably less than indicated. The expenditure data in the present series are in current dollars and do not reflect the effect of cost and price increases. It is difficult to determine how much of the apparent increase is attributable to these factors. Since there is as yet no measure of research output, it is not possible to determine how much increased costs are balanced by increased output. To give a general idea of the effects of inflation, however, Chart 1 shows total current expenditures in current dollars and deflated by the implicit price index of the G.N.E.

En 1974-75, on estime que l'administration fédérale consacra plus de un milliard de dollars aux activités scientifiques en sciences naturelles. Depuis 1965, les dépenses consacrées aux sciences ont plus que triplé, alors que la croissance la plus rapide s'est produite au cours des quatre premières années. Toutefois, la croissance réelle d'activités scientifiques est probablement inférieure à ce taux. Les données sur les frais de cette série sont présentées en dollars courants et ne tiennent pas compte des effets de l'augmentation des frais ni des prix. Il est difficile de définir quelle part de l'augmentation est attribuable à ces facteurs. Comme il est encore impossible de mesurer les résultats des recherches, il est impossible de définir dans quelle mesure l'augmentation des frais est compensée par la progression des résultats. Pour avoir une idée générale des effets de l'inflation, il faut consulter le graphique 1 qui montre le total des dépenses courantes en dollars courants et après déflation par l'indice implicite des prix de la D.N.B.

Chart - 1

Graphique - 1

Federal Government Current Expenditures on Scientific Activities, 1961-62 to 1974-75
Dépenses de l'administration fédérale courantes consacrées aux activités scientifiques, 1961-62 à 1974-75



The questionnaire on scientific activities is designed to correspond as much as possible to the system of budgetary estimates used by the federal government. This is done to ease the response burden, assist in editing and, most importantly, to produce comparable data for policy planning and program evaluation. Thus the questionnaire covers the same time span as the Estimates including: proposed estimates for the coming fiscal year, e.g. 1974-75; forecast expenditures for the current fiscal year, e.g. 1973-74; and, actual expenditures for the last completed fiscal year, e.g. 1972-73 (as also reported in the Public Accounts). The survey is timed so that questionnaires are completed and returned shortly after the Estimates are tabled in Parliament. The survey reporting unit is the budgetary program. Science expenditures are classified by activity and by objects of expenditure. Manpower data are collected in man years using the standard Public Service Commission classifications.

Le questionnaire sur les activités scientifiques a été conçu de manière à correspondre autant que possible au système fédéral des prévisions budgétaires. On utilise cette méthode afin de réduire le fardeau des enquêtes, d'aider au contrôle et, par dessus tout, à préparer des données comparables pour la planification des politiques et l'évaluation des programmes. Par conséquent, le questionnaire porte sur la même période que le budget des dépenses; il comprend les dépenses prévues pour l'année financière à venir (1974-75); les dépenses prévues pour l'année financière courante (1973-74); et les dépenses réelles du dernier exercice financier (1972-73) telles qu'elles paraissent aux Comptes publics. Le calendrier de l'enquête a été prévu de manière que les questionnaires soient remplis et renvoyés peu après le dépôt du budget des dépenses aux Communes. L'unité déclarante de l'enquête est le programme budgétaire. Les dépenses consacrées aux sciences sont classées par activité et par article de dépense. Les données sur la main-d'oeuvre sont recueillies en années-hommes suivant les classifications types de la Commission de la Fonction publique.

Thus it is possible to make some comparisons of science estimates with total estimates. Scientific expenditures represent 4.8% of the total 1974-75 federal budgetary estimates. Since 1969-70 scientific activities have accounted for an almost constant 5% of the total budget.

In the present survey scientific expenditures were reported by 27 departments. Ten of these departments will spend more than \$30 million on scientific activities in 1974-75. Table 1.1 shows the relative importance of science estimates to total estimates for the ten major spenders.

On peut donc comparer les dépenses consacrées aux sciences au total des prévisions. Depuis 1969-70, les dépenses consacrées aux sciences ont rendu compte chaque année de près de 5 % du total des prévisions, alors qu'il représente 4.8 % en 1974-75.

Dans la présente enquête, 27 ministères ont déclaré des dépenses qu'ils consacraient à la recherche scientifique. Dix ministères consacreront plus de 30 millions de dollars aux activités scientifiques en 1974-75. Le tableau 1.1 montre l'importance relative des dépenses consacrées aux sciences par rapport au total des prévisions des 10 principaux ministères à budget de dépense.

TABLE 1.1. Science Estimates and Total Estimates, 1974-75

TABEAU 1.1. Dépenses consacrées aux sciences et total des prévisions, 1974-75

Department or agency — Ministère ou organisme	Estimated expenditures on science — Dépenses consacrées aux sciences	Budgetary estimates — Total des prévisions	Science as % of total estimates — Les sciences en pourcentage du total des prévisions
	millions of dollars — millions de dollars		
Agriculture	81.1	414.0	19.6
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Limitée	99.1(1)	86.9	114.0(1)
Communications	31.0	47.5	65.3
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	75.1	90.0	83.4
Environment — Environnement	231.2	351.0	65.9
Industry, Trade and Commerce — Industrie et Commerce	103.0	261.4	39.4
Medical Research Council — Conseil de recherches médicales	41.2	41.2	100.0
National Defence — Défense nationale	99.3	2,357.2	4.2
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	30.5	4,723.0	0.6
National Research Council — Conseil national de recherches	160.6(1)	158.9	101.0(1)
Others — Autres	113.7(2)	13,491.8	0.8
Total	1,065.8	22,022.9	4.8

(1) Includes funds from other sources. — Comprend des fonds d'autres sources.

(2) Includes the cost of services provided by other departments attributable to scientific activities. — Comprend les frais des services fournis par d'autres ministères consacrées aux activités scientifiques.

In the Estimates federal government expenditures are also classified by function, by allocating the expenditures of departments at the program and sub-program level to a defined list of government functions. Using the survey data the same allocation has been made for scientific expenditures by budgetary program at the first level of functional classification. The results are shown in Table 1.2.

Estimates of intramural scientific expenditures are also classified by object of expenditure. Only five objects of expenditure are used in the survey as opposed to the twelve standard objects used in the Estimates. Personnel costs are the major expenditure item in the science budget. Chart 2 shows the results of this classification for the 1974-75 science estimates. Data by object of expenditure are not available for extramural payments, since the use of funds is generally not fixed by the funding agency. Such data would have to be obtained from the recipients.

Dans le Budget des dépenses, les dépenses de l'administration fédérale sont également classées par fonction. Ce classement provient de la ventilation des dépenses des ministères au niveau des programmes et des sous-programmes d'après une liste définie des fonctions de l'État. En utilisant les données de l'enquête, on a pu faire une ventilation identique des dépenses consacrées aux activités scientifiques au niveau des programmes pour le premier niveau du classement fonctionnel. Les résultats de ce classement paraissent au tableau 1.2.

Les dépenses consacrées aux activités scientifiques intra-muros sont également classées par article de dépense. Dans l'enquête on utilise uniquement cinq articles de dépense contre 12 articles courants dans le Budget des dépenses. Toutefois, les résultats sont comparables. Les dépenses consacrées au personnel représentent le principal article du budget scientifique. Le graphique 2 présente les résultats de cette classification pour les dépenses consacrées aux sciences en 1974-75. Les données par article de dépense ne sont pas disponibles pour les sommes extra-muros versées, parce que l'utilisation de ces sommes n'est pas, en général, établie par l'organisme de financement. Ces données devraient provenir des institutions qui ont reçu ces sommes.

TABLE 1.2. Science and Function, 1974-75

TABLEAU 1.2. Sciences et fonction, 1974-75

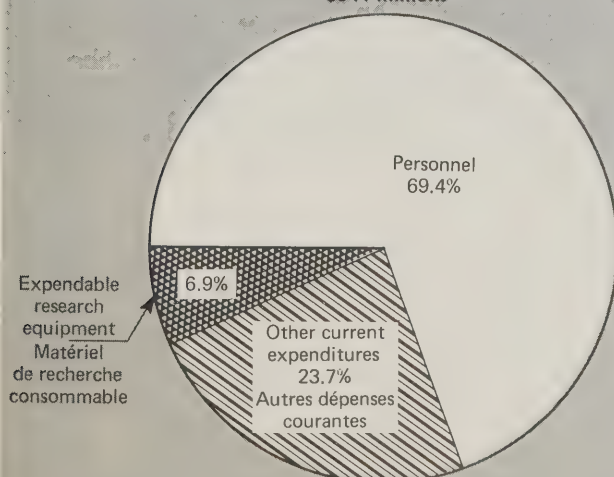
Function — Fonction	Science estimates — Dépenses consacrées aux sciences	Estimates Total Prévisions
	millions of dollars — millions de dollars	
General government services — Services généraux du gouvernement	9.5	1,105.3
Foreign affairs — Affaires étrangères	37.4	507.4
Defence — Défense	103.9	2,364.7
Transportation and communications — Transports et communications	121.1	1,636.4
Economic development and support — Expansion et soutien économiques	716.0	2,672.1
Health and welfare — Santé et bien-être	68.5	6,854.5
Education assistance — Aide à l'éducation	—	598.9
Culture and recreation — Culture et loisirs	6.0	550.2
Fiscal transfer payments — Paiements de transfert fiscal	—	1,839.1
Public debt — Dette publique	—	2,925.0
Internal overhead expenses — Frais généraux internes	3.4	968.9
Total	1,065.8	22,022.9

Chart — 2

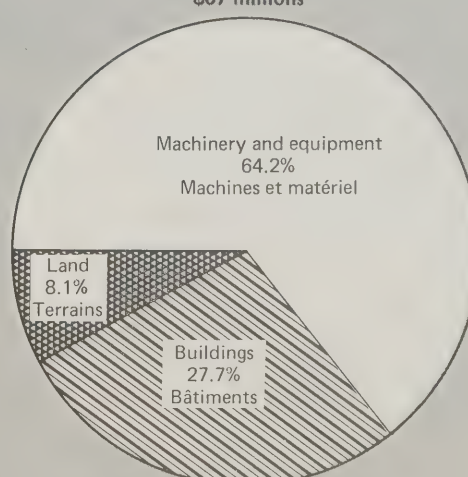
Graphique — 2

Science Estimates by Object of Expenditure, 1974-75
Dépenses consacrées aux sciences par article de dépense, 1974-75

In-house Current Expenditures ⁽¹⁾
Dépenses courantes internes ⁽¹⁾
\$541 millions



In-house Capital Expenditures
Immobilisations internes
\$67 millions



(1) Excluding non-program costs. — Sauf les frais hors programme.

SCIENTIFIC ACTIVITIES

In addition to research and experimental development (R & D), data are collected on five other scientific activities. These activities, referred to collectively as the related scientific activities, include: scientific data collection, scientific information, testing and standardization, feasibility studies and education support. The operational definitions used in the survey are reproduced in the Appendix. Although these are important activities in their own right, they are included in the survey primarily to ensure more reliable R & D estimates. If no alternate classification was available, the estimates for R & D would be higher than they are now. Federal government expenditures by activity since 1965-66 are presented in Chart 3.

R & D accounts for 71% of the total current expenditures estimated for 1974-75. Until 1970-71 R & D accounted for about 77% of the total current expenditures. Then it dropped to 75% and continued to drop until 1972-73 when it reached 71%. The capital expenditure series fluctuates considerably; such expenditures are variable and can be altered dramatically by the start or conclusion of one large project. Only intramural capital expenditures are identified in the series. Extramural payments used for capital purposes in other sectors are treated as current expenditures for tabulation purposes.

Two departments — Industry, Trade and Commerce and the National Research Council — will each spend more than \$100 million for R & D in 1974-75. The funds provided by Industry, Trade and Commerce are for extramural R & D, principally in Canadian industry, and are provided through established grants programs such as the Industrial Research and Development Incentives Act and the Program for the Advancement of Industrial Technology. Of the National Research Council estimates, 39% will be for intramural work, 12% for Canadian industry and 44% for Canadian universities and non-profit institutions. The 1974-75 R & D expenditures of the Department of Environment are primarily for intramural work, \$74 million of the \$87 million total. The Medical Research Council, entirely, and the Department of National Health and Welfare, primarily, fund extramural R & D activities, while the departments of Agriculture and Energy, Mines and Resources are mainly performers of R & D. More than half the expenditures of Atomic Energy of Canada Limited and the Department of National Defence will be for intramural work, but both also provide significant support to the extramural sector, \$23 million and \$17 million, respectively, in 1974-75.

The expenditures of the federal government for related scientific activities are devoted almost entirely to intramural operations. Of the \$286 million forecast for 1974-75 almost \$250 million will be spent for intramural work. The Department of Environment is the major funder of these activities, allocating almost \$120 million to intramural activities and an additional \$12 million in extramural payments.

ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

En plus des données sur les recherches et le développement expérimental (R & D), on recueille également des données sur 5 autres activités scientifiques. Ces activités, qualifiées collectivement d'activités scientifiques connexes, comprennent: la collecte de données scientifiques, l'information scientifique, les tests et la normalisation, les études de faisabilité et l'aide à l'éducation. Les définitions opérationnelles utilisées dans l'enquête paraissent à l'appendice. Bien qu'il s'agisse d'activités importantes en elles-mêmes, elles sont comprises dans l'enquête afin surtout de rendre les prévisions de (R & D) plus fiables. En l'absence de toute autre classification, les dépenses consacrées à la R & D seraient plus élevées qu'elles ne le sont. Les dépenses fédérales par activité depuis 1965-66 paraissent au Graphique 3.

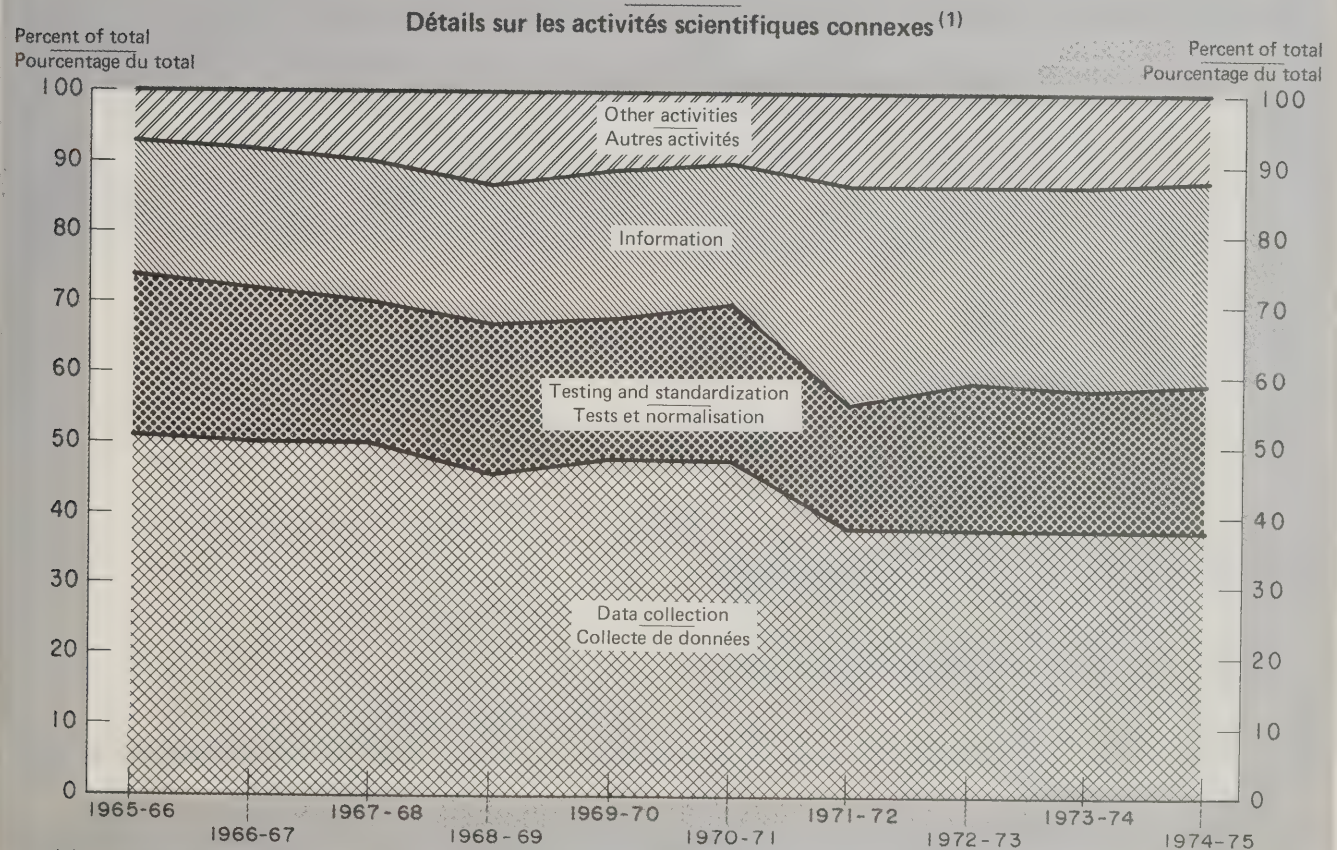
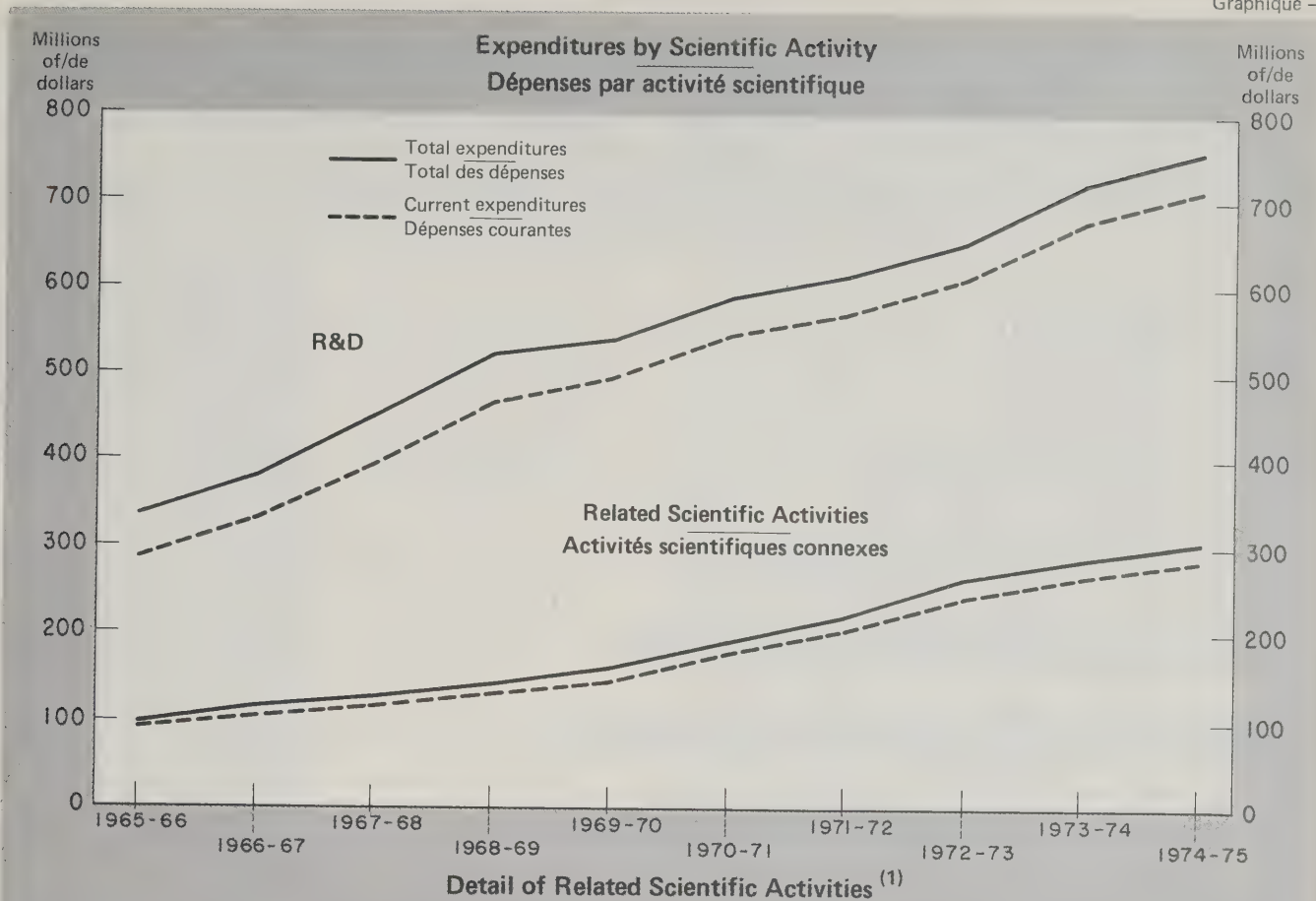
Les dépenses intra-muros et extra-muros de R & D représentent 71 % du total des dépenses courantes prévues pour 1974-75. Jusqu'en 1970-71 la R & D a représenté 77 % du total des dépenses courantes. Il y a eu une légère diminution à 75 %, suivi par d'autres diminutions jusqu'en 1972-73 alors que ce chiffre ne représentait plus que 71 %. La série sur les immobilisations varie considérablement; ces frais sont variables et peuvent être modifiés considérablement par la mise en chantier ou l'achèvement d'un projet important. À noter que seules les immobilisations intra-muros sont définies dans cette série. Les sommes extra-muros versées sont considérées comme dépenses courantes aux fins de cette étude.

Deux services, le ministère de l'Industrie et du Commerce et le Conseil national de recherches, consacreront chacun plus de 100 millions de dollars à la R & D en 1974-75. Les sommes fournies par le ministère de l'Industrie et du Commerce seront consacrées à la R & D extra-muros, principalement dans l'industrie canadienne et seront attribués par l'intermédiaire de programmes de subvention établis tels que ceux de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques et du Programme pour l'avancement de la technologie. Le Conseil national de recherches consacrera 39 % de son budget à la R & D intra-muros, 12 % à l'industrie canadienne et 44 % aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif. En 1974-75, les frais de R & D du ministère de l'Environnement seront consacrés presque entièrement à la R & D intra-muros, (74 de ses 87 millions de dollars). Le Conseil de recherches médicales consacre la totalité de son budget à la R & D extra-muros tandis que le ministère de la Santé et du Bien-être social y consacre la plus grande partie de son budget scientifique; les ministères de l'Agriculture, de l'Énergie, des mines et des Ressources sont les principaux exécutants de R & D. Plus de la moitié du budget de l'Énergie atomique du Canada limitée et du ministère de la Défense nationale sera consacré à la R & D intra-muros bien que ces deux organismes contribuent fortement à la R & D extra-muros (23 millions de dollars et 17 millions de dollars dans l'ordre pour 1974-75).

Le budget fédéral destiné aux activités scientifiques connexes est presque totalement consacré aux activités intra-muros. Sur les 286 millions de dollars prévus pour 1974-75 près de 250 millions iront aux activités intra-muros. Le ministère de l'Environnement est le plus important fournisseur de fonds; il consacre près de 120 millions de dollars aux activités intra-muros et un montant additionnel de 12 millions de dollars pour des versements extra-muros.

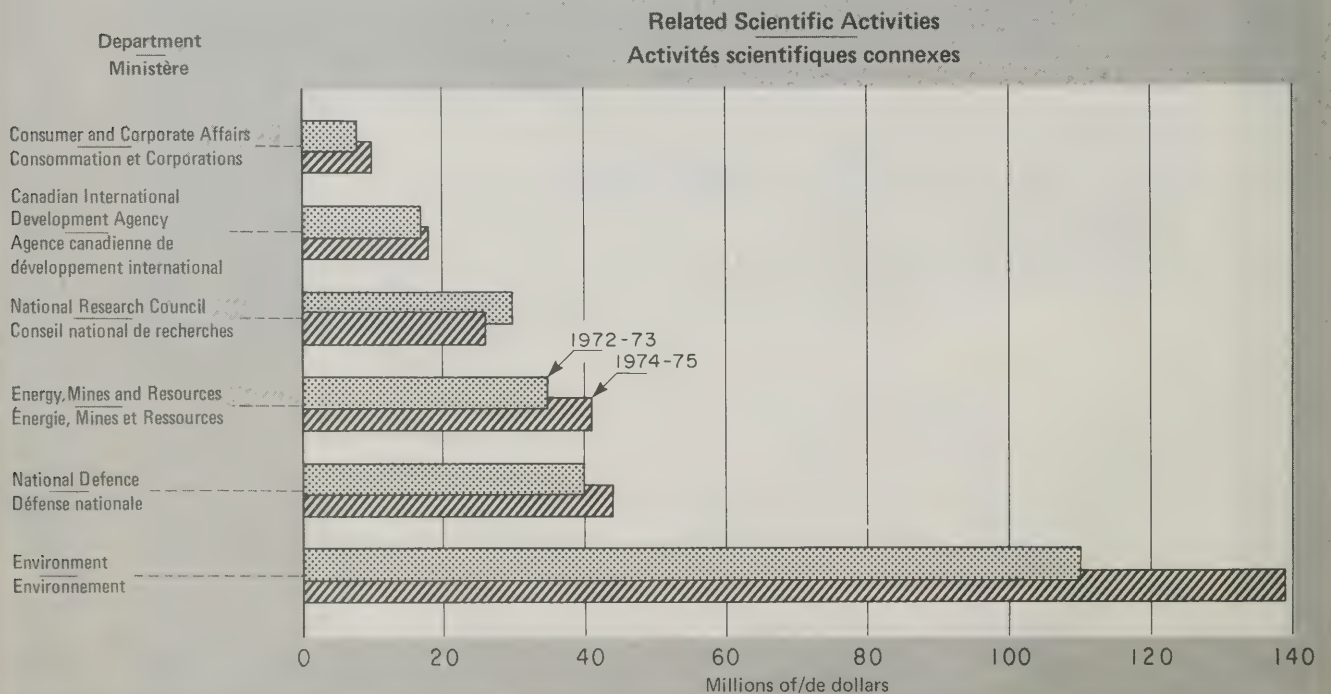
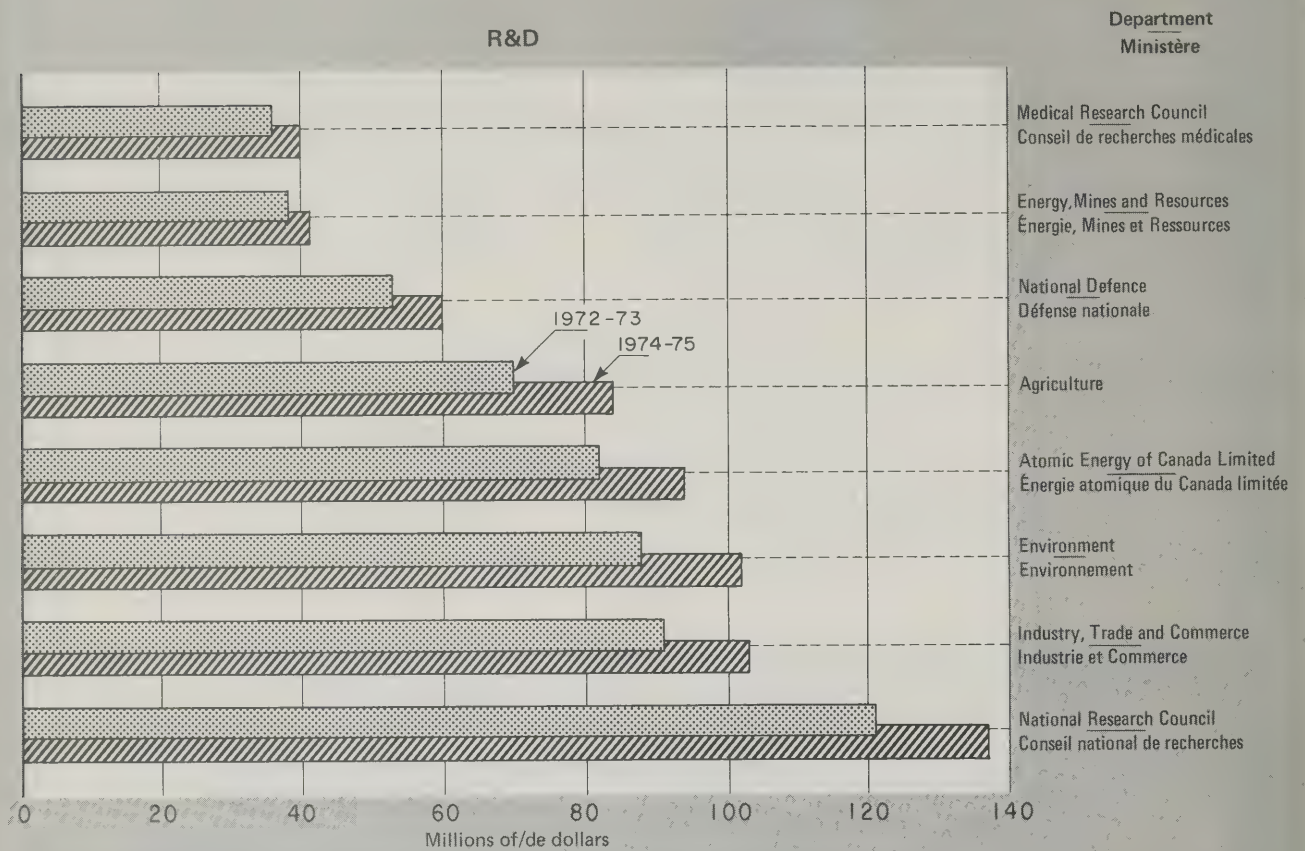
Chart — 3

Graphique — 3



(1) Current expenditures only. — Dépenses courantes seulement.

Principal Sources of Funds for Scientific Activities Principales sources des fonds consacrés aux activités scientifiques



Scientific data collection - the gathering, processing, collating and analysing of data on natural phenomena - is the principal related scientific activity supported by the federal government, with estimated expenditures of \$109 million in 1974-75. Examples of this activity include the collection and analysis of meteorological data by the Atmospheric Environment Service, geological surveys conducted by the Geological Survey of Canada and the collection of data on land capability under the Canada Land Inventory.

Scientific information activities include the operation of libraries and the dissemination of scientific information and knowledge. This has become one of the most important related scientific activities of the federal government. Expenditures for this activity have quadrupled since 1965-66 to an estimated \$84 million for 1974-75. The Department of Environment is the major spender in this area with \$38 million estimated for 1974-75. The Earth Sciences Program of the Department of Energy, Mines and Resources will spend \$11 million in the same year for information activities. The National Research Council also provides extensive scientific information services through the National Science Library, the Information Exchange Centre, the Technical Information Service and the publication of scientific research journals as well as support of symposia and conferences. Consumer and Corporate Affairs will spend an estimated \$8 million providing patent information services in 1974-75.

Testing and standardization is an important scientific activity of the Canadian Armed Forces, with estimated expenditures of \$42 million, all intramural, in 1974-75. The total for this activity in 1974-75 is expected to reach \$60 million. The National Research Council is the second largest spender with \$6 million. The Environmental Protection Service of Environment is rapidly becoming an important performer in this area with expenditures of \$3 million estimated for 1974-75. Examples of this activity include the development of national standards for materials, products and processes (e.g., the National Building Code) and the non-routine testing of equipment to determine suitability and required modifications.

Feasibility studies are a relatively small (almost \$21 million in 1974-75) but important activity, which precedes the implementation of a full-scale engineering project. Approximately one-third of these expenditures are for studies carried out in federal establishments; the remainder are contracted to industry. It is doubtful that the data collected in this survey provide a complete estimate for this activity, since the principal purpose of including the related activities in the survey is to obtain a more accurate measure of R & D. However, because of the importance of these data to the analysis of the "Make or Buy" policy, more attention is being given to these figures each year.

Amounts reported for education support include only those programs intended to assist the scientific education of the recipients. Awards which support the recipient in a research project, are considered to be funds for R & D. In 1974-75 research fellowships will amount to \$7.5 million while education support programs account for \$14 million. The principal education support programs are funded by the National Research Council, the Medical Research Council and the Canadian International Development Agency. The latter agency provides support for foreign students to study in Canada, while the former two agencies primarily support Canadian students.

La collecte de données scientifiques, (collecte, dépouillement, comparaison et analyse des données sur les phénomènes naturels) est la principale activité scientifique connexe subventionnée par le gouvernement fédérale; son budget est estimé à 109 millions de dollars en 1974-75. Ces activités comprennent la collecte et l'analyse de données météorologiques par le Service de l'environnement atmosphérique, les enquêtes géologiques de la Commission géologique du Canada et la collecte de données sur les possibilités des terres menées par la Direction de l'inventaire des terres du Canada.

L'information scientifique comprend l'exploitation de bibliothèques et la diffusion d'information et de connaissances scientifiques. Ce secteur est devenu l'un des domaines scientifiques connexes les plus importants de l'administration fédérale. Les dépenses consacrées à cette activité ont quadruplé depuis 1965-66 pour atteindre 84 millions de dollars environ en 1974-75. Le ministère de l'Environnement est celui qui dépense le plus dans ce domaine (38 millions de dollars environ en 1974-75). Le Programme des sciences de la terre, du ministère de l'Énergie, mines et ressources dépensera 11 millions de dollars pour des activités d'information au cours de la même année. Le Conseil national de recherches offre un service complet d'information scientifique par l'intermédiaire de la Bibliothèque scientifique nationale, du Centre d'échange de l'information, du Service de renseignements techniques, la publication de journaux scientifiques et le financement de colloques et de conférences. Le ministère de la Consommation et des Corporations consacrera environ 8 millions de dollars afin d'offrir des informations sur les brevets en 1974-75.

Les tests et la normalisation sont deux activités scientifiques importantes des Forces armées canadiennes qui consacreront 42 millions de dollars aux activités intra-muros en 1974-75. On prévoit qu'en 1974-75 tous les ministères y consacreront ensemble 60 millions de dollars. Le Conseil national de recherches est le deuxième en ce qui a trait aux dépenses avec un budget de 6 millions de dollars. Le Service de la protection de l'Environnement du ministère de l'Environnement devient rapidement un des plus importants exécutants dans ce domaine avec des dépenses qui se chiffreront à environ 3 millions de dollars en 1974-75. Parmi ses activités on compte la préparation de normes nationales pour les matériaux, les produits et les procédés (par ex.: le Code national du bâtiment) et des tests non-routiniers de l'équipement pour en déterminer l'efficacité et les modifications nécessaires.

Les études de faisabilité ne représentent qu'une activité relativement faible quoique importante (environ 21 millions de dollars en 1974-75) qui précède souvent l'inauguration de travaux complets de génie. Le tiers environ des sommes en question est consacré à des études menées dans des établissements fédéraux; le reste est accordé sous contrat à l'industrie. Il est fort probable que cette enquête ne démontre pas la juste valeur pour cette activité, puisque les activités scientifiques connexes sont retenues surtout afin de fournir une mesure plus précise de la R & D. À cause de l'importance de ces données pour l'analyse de politiques du "faire ou de faire faire", ces résultats commandent chaque année de plus en plus d'attention.

Les sommes consacrées pour l'aide à l'éducation comprennent uniquement les programmes visant à aider les boursiers à parfaire leurs connaissances scientifiques. Les montants accordés aux bénéficiaires pour mener à bien une recherche sont considérés comme financement de R & D. En 1974-75 les bourses de recherches totaliseront 7.5 millions de dollars tandis que les programmes d'aide à l'éducation atteindront 14 millions de dollars. Les principaux programmes d'aide à l'éducation sont financés presque entièrement par le Conseil national de recherches, le Conseil de recherches médicales et l'Agence canadienne de développement international. Ce dernier aide les étudiants de l'étranger qui viennent au Canada alors que les deux autres appuient surtout les étudiants canadiens.

PERFORMERS OF SCIENTIFIC ACTIVITIES

EXÉCUTANTS DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

General

Most of the expenditures of the federal government on scientific activities continue to be for work done in its own establishments. However, since 1965-66 when intramural work accounted for 68% of the current expenditures, the proportion of intramural funding slowly decreased to a low of 60% in 1971-72. In 1974-75 62% of the current expenditures will be intramural.(1) Increased funding of extramural research and development accounts for much of the change. In 1965-66 intramural R & D accounted for 58% of the current R & D expenditures; for 1974-75 it is estimated that 53% of these expenditures will be for intramural work. Most of the related scientific activities funded by the federal government are conducted in its own establishments (86% of current expenditures in 1974-75).

During the 1960's the emphasis in funding was on support of Canadian universities. At the end of this period in 1969-70 universities received 50% of the extramural payments for R & D. Since that time, however, the share of this sector has declined steadily with a corresponding increase in payments to Canadian industry. Thus, in 1974-75 industry will receive 50% of the extramural payments and Canadian universities and non-profit institutions 40%.

In 1972 the federal government adopted a new policy which may accelerate the trend towards extramural performance of R & D work. Known as the "Make or Buy" policy, it requires that federal departments contract their R & D work to Canadian industry. This is discussed further in the section on Canadian industry.

(1) Expenditures for administration of extramural programs are considered intramural.

Généralités

La majorité du budget fédéral en activités scientifiques est encore consacrée aux travaux menés dans ses propres établissements. En 1965-66 les activités intra-muros représentaient 68 % des dépenses courantes; depuis, toutefois, cette proportion a lentement diminué pour atteindre 60 % en 1971-72. En 1974-75 62 % des dépenses courantes seront consacrées aux activités intra-muros(1). La plus grande partie de cette diminution provient de l'augmentation du financement de la R & D intra-muros. En 1965-66 la R & D intra-muros représentait 58 % des dépenses courantes de la R & D, contre 53 % en 1974-75. La majorité des activités scientifiques connexes financées par le gouvernement fédéral a lieu dans ses propres établissements (86 % du budget courant en 1974-75).

Au cours des années 1960, le financement était surtout réservé aux universités canadiennes. En 1969-70, à la fin de cette période les universités recevaient 50 % des versements extra-muros pour la R & D. Depuis, la part des universités canadiennes a régressé constamment pendant que les sommes versées à l'industrie canadienne augmentaient d'autant. Par conséquent, en 1974 l'industrie canadienne recevra 50 % des sommes consacrées aux activités extra-muros contre 40 % pour les universités canadiennes et les organismes sans but lucratif.

En 1972, l'administration fédérale a adopté une nouvelle politique visant à accélérer la tendance à faire exécuter ses travaux de R & D extra-muros. En vertu de cette politique, les ministères fédéraux doivent autant que possible faire faire leurs travaux de R & D sous contrat par l'industrie canadienne. On trouvera une description de cette politique plus loin dans la section sur l'industrie canadienne. Ceci est discuté de façon plus élaborée dans la section de l'industrie canadienne.

(1) Les dépenses pour l'administration des programmes extra-muros sont considérées comme étant des dépenses intra-muros.

Chart - 5

Graphique - 5

Estimated Federal Government Expenditures on Scientific Activities, by Performer, 1974-75

Budget fédéral consacré aux activités scientifiques, par exécutant, 1974-75

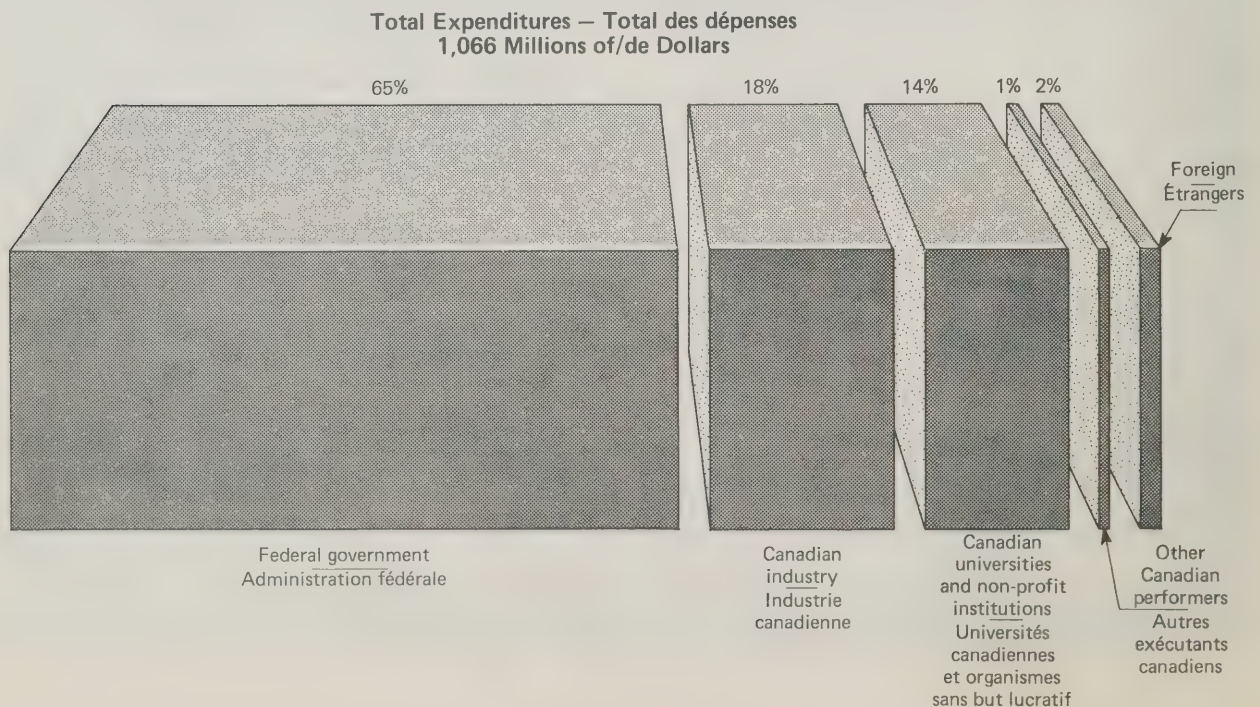


Chart 5 shows the distribution of current expenditures on scientific activities by sector of performance for 1974-75 as reported in the current survey. Since most of the payments for extramural scientific activities go either to Canadian industry or Canadian universities and non-profit institutions, these sectors are discussed separately. The other Canadian sector includes provincial research councils and foundations, provincial and municipal governments and individuals not working in any other sector. The foreign sector is composed of foreign governments, foreign companies (including foreign subsidiaries of Canadian firms), non-resident foreign nationals and Canadians studying or teaching abroad.

The Federal Government

The entire range of scientific activities is performed in the establishments of the federal government. From free basic research to the development of highly specialized technology, these activities constitute a major portion of the total scientific effort in Canada. Some departments have whole programs devoted to research, for example, the Department of Agriculture's Research Program, with a budget of \$80 million for 1974-75. In others research is but a small proportion of the total budget. Table 2.1 shows the principal performers of both R & D and the related scientific activities as reported in the survey.

Le graphique 5 donne la répartition des dépenses courantes en activités scientifiques par secteur d'exécution en 1974-75 comme il ressort de l'enquête. Comme la majorité du financement d'activités scientifiques extra-muros va soit à l'industrie canadienne ou aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif, ces secteurs sont traités séparément. L'autre secteur canadien comprend les conseils provinciaux de recherches et les fondations, les administrations provinciales et les particuliers exclus de tous les autres secteurs. Le secteur étranger se compose des gouvernements étrangers, des sociétés étrangères (y compris les filiales étrangères d'entreprises canadiennes) les étrangers non-résidents et les Canadiens qui étudient ou enseignent à l'étranger.

L'administration fédérale

Les établissements fédéraux exécutent toute la gamme d'activités scientifiques. Depuis la recherche fondamentale libre jusqu'au développement de techniques hautement spécialisées, ces recherches représentent une part importante de l'effort scientifique général du Canada. Certains ministères ont des programmes entiers consacrés à la recherche; par ex.: le programme de recherche du ministère de l'Agriculture (80 millions de dollars en 1974-75). Ailleurs, la recherche ne représente qu'une petite partie du budget total. Le tableau 2.1 présente les principaux exécutants de R & D et d'activités scientifiques connexes ressortant de l'enquête.

TABLE 2.1. Major Performers of Scientific Activities(1)

TABLEAU 2.1. Principaux exécutants d'activités scientifiques(1)

Activity and department — Activité et ministère	1972-73 ^r	1973-74 ^p	1974-75 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
R & D:			
Agriculture	65.5	70.2	74.7
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Limitée	55.9	65.0	66.8
Communications	9.1	9.5	10.6
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	29.1	31.9	35.1
Environment — Environnement	64.2	71.5	73.8
National Defence — Défense nationale	33.0	35.6	37.4
National Research Council — Conseil national de recherches	47.5	49.6	52.5
Others — Autres	14.6	14.9	17.1
Total	318.9	348.2	368.0
Related scientific activities — Activités scientifiques connexes:			
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et Corporations	7.6	8.6	9.5
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	30.3	32.4	37.2
Environment — Environnement	97.1	109.4	119.2
National Defence — Défense nationale	39.8	40.2	43.5
National Research Council — Conseil national de recherches	14.8	16.3	17.4
Others — Autres	17.2	21.2	20.9
Total	206.8	228.1	247.7

(1) Current expenditures. — Dépenses courantes.

The Department of Environment performs a great amount of intramural research and development as well as related scientific activities. It has, however, increased its contracting-out activities since 1972-73. This department, which officially was established June 11, 1971, was created from the former Department of Fisheries and Forestry and the following additional elements: the Canadian Meteorological Service of the Ministry of Transport; the Air Pollution Control and Public Health Engineering Divisions from the Department of National Health and Welfare; the Water Resources Program from the Department of Energy, Mines and Resources; the Canada Land Inventory from the Department of Regional Economic Expansion; and, the Canadian Wildlife Service from the Department of Indian Affairs and Northern Development. The various elements which now make up the Department of Environment were themselves major performers of scientific activities; the collection of these into one large department made Environment a major performer of scientific activities from its creation.

The diverse interests of Environment are expressed in the variety of research carried out in departmental laboratories. A major performer of R & D is the Fisheries and Marine Service which will spend \$28 million for current intramural R & D in 1974-75. The Service operates nine research establishments across Canada, with headquarters in Ottawa and research vessels on both coasts. Research activities are concerned with the use and conservation of fresh-water and marine resources. Along with its research program the Service conducts development activities in support of industries that depend on fishery resources. The Marine Sciences Directorate, a component of the Fisheries and Marine Service, conducts oceanographic research and surveys, and charts coastal and inland navigable waters.

The Environmental Management Service of Environment consists of four main elements: the Lands Directorate, the Inland Waters Directorate, the Canadian Forestry Service and the Canadian Wildlife Service. The 1974-75 scientific budget will total \$93 million. The Lands Directorate is concerned with land classification, land inventory and land-use planning. Its scientific activities consist of data collection and information services.

The Inland Waters Directorate gathers data on water quality and quantity and conducts research on the scientific aspects of the behaviour of water, on improved methods of water and waste water treatment and on the development of water treatment technology. It gathers, analyses and disseminates information on water and related resources. Intramural R & D expenditures in 1974-75 will be almost \$6.3 million, and data collection activities will cost \$11.6 million. Much of the scientific activity of the Directorate is conducted at the Canada Centre for Inland Waters in Burlington, Ontario. The Canadian Forestry Service conducts most of Canada's research into the protection and utilization of forest resources and the improvement of tree growth, spending \$21.2 million for current intramural R & D in 1974-75. It operates regional laboratories, field stations and experimental areas across Canada. Research on the protection and preservation of wildlife is the responsibility of the Canadian Wildlife Service, which will spend \$11 million on scientific activities in this area in 1974-75.

The Atmospheric Environment Service, Department of Environment, performs basic atmospheric research, such as studies of atmospheric electricity, and applied research to support forecasting and data collection activities. Work is done on the climates of Canada and the application of meteorological information to other scientific activities, such as pollution research. In addition, the Service provides valuable scientific data

Le ministère de l'Environnement exécute une grande part de la R & D intra-muros et des activités scientifiques connexes. Il a toutefois aussi augmenté le nombre de ses contrats depuis 1972-73. Établi officiellement le 11 juin 1971, ce ministère a été créé à partir des anciens ministères des Pêches et des Forêts et des services suivants: le Service de la météorologie du ministère des Transports, les divisions de la lutte contre la pollution atmosphérique et du génie sanitaire du ministère de la Santé et du Bien-être social, le Programme des ressources en eau du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, la Division de l'inventaire des terres du Canada du ministère de l'Expansion économique régionale et le Service canadien de la faune du ministère des Affaires indiennes et du Nord. Les divers services du ministère de l'Environnement étaient autrefois eux-mêmes les principaux exécutants des activités scientifiques; le regroupement de ces services dans un grand ministère ont fait du ministère de l'Environnement un des principaux exécutants d'activités scientifiques dès le début.

Les divers champs d'intérêts du ministère de l'Environnement se traduisent par une grande variété des recherches menées dans ses laboratoires. Le Service des recherches sur les pêches et science de la mer est l'un des principaux exécutants de R & D avec un budget de 28 millions de dollars pour la R & D courante intra-muros en 1974-75. Le Service a neuf établissements de recherches au Canada et son bureau central est à Ottawa; il a également des bateaux de recherche sur les deux côtes canadiennes. Ses recherches portent sur l'utilisation et la conservation des eaux douces et des ressources de la mer. Outre son programme de recherches le Service mène des travaux de développement pour soutenir les activités économiques tributaires des produits de la pêche. La Direction générale des sciences de la mer, qui fait parti du Service des recherches sur les pêches et science de la mer fait des recherches et des enquêtes océanographiques et cartographie sur les cours d'eau et les eaux intérieures navigables.

Le Service de la gestion de l'environnement du ministère de l'Environnement comporte quatre éléments: la Direction générale des terres, la Direction générale des eaux intérieures, le Service canadien des forêts et le Service canadien de la faune. En 1974-75, le budget consacré aux sciences totalisera 93 millions de dollars. La Direction générale des terres assure la classification, l'inventaire et la planification de l'utilisation des terres. Ses activités scientifiques comprennent la collecte de données et un service d'information.

La Direction générale des eaux intérieures recueille des données qualitative et quantitative sur les eaux, fait des recherches sur les aspects scientifiques des propriétés des eaux, sur l'amélioration des méthodes du traitement des eaux et des eaux usées de même que la mise au point de techniques de traitement des eaux. Cette Direction recueille, analyse et diffuse des informations sur les eaux et les ressources connexes. En 1974-75, les frais de R & D intra-muros atteindront près de 6.3 millions de dollars et la collecte des données coûtera plus de 11 millions de dollars. Une grande partie d'activités scientifiques de cette Direction générale est menée au centre canadien d'étude sur les eaux intérieures à Burlington, (Ontario). Le Service canadien des forêts s'occupe de la majorité des recherches canadiennes touchant la protection et l'utilisation des ressources forestières et l'amélioration de la croissance des arbres; en 1974-75, il consacrera près de 21.2 millions de dollars à la R & D courantes intra-muros. Ce Service a des laboratoires régionaux, des stations locales et des zones expérimentales au Canada. La recherche sur la protection et la conservation de la faune relève du Service canadien de la faune qui y consacrera 11 millions de dollars aux activités scientifiques en 1974-75.

Le Service de l'environnement atmosphérique du ministère de l'Environnement fait des recherches atmosphériques fondamentales telles que l'études de l'électricité de l'atmosphère et des recherches appliquées à l'appui de la prévision et de la collecte de données. Des travaux sont consacrés au climat canadien à l'application des informations météorologiques à d'autres activités scientifiques telles que la recherche sur la pollution. En outre, ce service est un important fournisseur

through its meteorological data collection activities (current intramural expenditures of \$37 million in 1974-75). Other related activities include the development and testing of meteorological instruments and the operation of the National Library of Meteorology at Toronto.

The Environmental Protection Service of Environment has the principal responsibility for dealing with environmental problems, particularly the development and enforcement of environmental protection regulations and controls. The Environmental Protection Service also serves as an information source for other federal departments administering legislation under which environmental regulations are developed. Its scientific budget for 1974-75 will be \$1 million, principally for data collection.

The Department of Agriculture Research Program is the largest single budgetary program devoted entirely to research with expected current expenditures of \$75 million for intramural R & D in 1974-75. Research, conducted at the Central Experimental Farm in Ottawa and at regional laboratories across Canada, involves all elements of the food chain - soils, crops, animals, plant and animal products and diseases - in addition to problems of food processing and storage. Other programs in Agriculture which are engaged in scientific activities include the Administration Program (scientific information services), the Canadian Grain Commission (grain research at the Winnipeg laboratory) and the Health of Animals Program (animal and poultry diseases).

Atomic Energy of Canada Limited with a current intramural R & D budget of \$67 million in 1974-75 conducts applied research and development on nuclear power reactors and nuclear power systems as well as basic research in the fields of physics, chemistry, materials science and radiation biology. The main research and development centres are Chalk River Nuclear Laboratories, Chalk River, Ontario, and Whiteshell Nuclear Research Establishment at Pinawa, Manitoba.

The research objectives of the Department of Communications, which will spend almost \$11 million on R & D conducted within the department in 1974-75, concern communications problems such as radio wave propagation, terrestrial and space communications systems, electronics, space mechanics and satellites. A major goal of space communications systems research is the development of systems that will provide services to remote areas of the north.

The mission of the Department of Energy, Mines and Resources is to promote the discovery, development, use and conservation of the country's mineral and energy resources. The Earth Sciences Program, with a scientific budget of \$40 million for in-house activities in 1974-75, provides the basic geodetic survey and topographical mapping of Canada. It also conducts geological research and surveys to provide data on earth materials and terrain, to assess geological and terrain factors affecting the use of these materials, and to develop techniques for monitoring the characteristics of earth materials and terrain features. The Earth Sciences Program also conducts geophysical, seismic, gravity and magnetic studies of the earth's crust and interior, as well as research and field surveys in the area of the Arctic Continental shelf. Through the Canada Centre for Remote Sensing the department is involved in the development of facilities and techniques for the production and use of remotely-sensed data from satellites and high flying aircraft.

de renseignements scientifiques grâce aux données météorologiques recueillies (dépenses intra-muros courantes de 37 millions de dollars en 1974-75). Parmi les autres activités connexes, on compte le développement et essai d'instruments météorologiques et l'exploitation de la Bibliothèque nationale de météorologie à Toronto.

Le Service de protection de l'environnement du ministère de l'environnement s'occupe principalement des problèmes de l'environnement, notamment la préparation et l'application des règlements et des mesures de contrôle pour la protection de l'environnement. Le Service de protection de l'environnement est une importante source d'information pour les ministères fédéraux qui administrent les lois sur l'environnement. Son budget scientifiques, surtout pour la collecte des données sera de 1 million de dollars en 1974-75.

Le Programme de recherche du ministère de l'Agriculture administre le plus vaste programme consacré entièrement à la recherche; on prévoit que ses dépenses courantes de R & D intra-muros atteindront 75 millions en 1974-75. Les recherches menées à la ferme expérimentale centrale d'Ottawa et dans les laboratoires régionaux disséminés au Canada portent sur tous les éléments de la chaîne alimentaire: les sols, les cultures, les animaux, les plantes, les produits et les maladies des animaux; en outre, on étudie les questions de conditionnement et de stockage des aliments. D'autres programmes de ce ministère portent sur les activités scientifiques; on compte notamment un programme d'administration (service d'information scientifique), la Commission des grains du Canada (recherches sur les grains dans le laboratoire de Winnipeg) et le Programme de santé des animaux (maladies du bétail et des volailles).

En 1974-75 l'Énergie atomique du Canada limitée consacrerá 67 millions de dollars à la R & D courante intra-muros; elle fera à la R & D appliquée sur des réacteurs nucléaires et de nouveaux systèmes à énergie nucléaire; elle fera également de la recherche fondamentale en physique, en chimie, en science des matériaux et sur les effets des radiations en biologie. Les principaux centres de recherche et de développement se trouvent aux laboratoires nucléaires de Chalk River, (Ontario), et à l'Établissement de recherche nucléaire Whiteshell, à Pinawa, (Manitoba).

Les recherches du ministère des Communications (près de 11 millions de dollars de R & D menée au ministère en 1974-75) portent sur les problèmes des communications tels que la propagation des ondes radio, les systèmes de communications terrestres et spatiales, l'électronique, la mécanique spatiale et les satellites. L'un des principaux buts de la recherche sur les systèmes de communications spatiales est la création de systèmes permettant de fournir des services aux régions éloignées du Nord.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des ressources a pour mission de promouvoir la découverte, la mise en valeur, l'utilisation et la conservation des ressources minières et énergétiques du Canada. Avec un budget de 40 millions de dollars pour ses activités intra-muros en 1974-75, le Programme des sciences de la terre travaille à des levés géodésiques de base et à l'établissement de cartes topographiques du Canada. Il dirige aussi des recherches et des levés géologiques pour rendre disponible des données sur les matériaux du sol et sur les terrains; évaluer les éléments géologiques et pédologiques influant sur l'utilisation de ces matériaux; mettre au point des techniques permettant de déterminer les caractéristiques des matériaux du sol et les traits du relief. Le Programme des sciences de la terre s'occupe aussi d'études géophysiques, sismique; gravimétriques et magnétiques de la croûte et de l'intérieur de la terre. Les recherches et les études sur place dans la région du plateau continental solaire lui sont aussi léguées. Par l'entremise du Centre canadien de la télé-détection le ministère fait la mise au point d'installations et de méthodes de production et d'utilisation de données télé-déteçtées, à l'aide de satellites et d'aéronefs volant à très haute altitude.

The Mineral and Energy Resources Program of Energy, Mines and Resources is also a major performer of scientific activities with total in-house expenditures of \$37 million for 1974-75, \$25 million of which is for R & D. This includes research on the technology of mining, extraction, metallurgy, processing and use of metals and alloys, processing and use of fossil fuels, minerals and mineral processing as well as studies of pollution from thermal, metallurgical and mining processes and the development of prevention and abatement techniques. Geological research and surveys are also an important part of this program's activities, including research on the geological history of the earth, development of geological instruments and methods and surveys to describe and interpret the bedrock geology of Canada and to provide information to facilitate the discovery of mineral deposits.

R & D for the Department of National Defence is conducted primarily by the Defence Research Board. Projects are varied and often have important application in other areas as well as for defence. Many projects relate to the defence of Canada's frontiers, especially the north, involving such problems as human and machine adaptation to extreme cold. Testing and standardization activities for the department are conducted by the Canadian Armed Forces.

The National Research Council is the principal agency of the federal government with responsibility for scientific activities. Created in 1917 to provide Canada with qualified scientists and to promote research, the Council has profoundly influenced the development of science in Canada. Its activities cover all aspects of the scientific effort — intramural research, support of university and industrial research and scientific and technical information services.

Intramural research activities are conducted in the National Research Council laboratories, which consist of seven divisions located in Ottawa and two regional laboratories — the Prairie Regional Laboratory in Saskatoon and the Atlantic Regional Laboratory in Halifax. The 1974-75 intramural research budget is expected to be \$52 million (current expenditure). Over \$19 million will be spent on basic research; the Council is the principal federal performer of such research.

The aim of the regional laboratories is to carry out research activity yielding social and economic benefits to the region. Research at the Atlantic Regional Laboratory is concentrated in the fields of biology and chemistry. At the Prairie Regional Laboratory the emphasis is on fundamental studies to provide groundwork for applied research in agricultural production. Thus much of the research is concerned with the bio-chemistry of plants, micro-organisms and proteins.

Scientists at the Division of Biological Sciences in Ottawa are studying the structure/activity relationship in biological systems. Projects include such areas as X-ray crystallography, molecular biophysics and immunochemistry. It is also concerned with environmental, food and radiation biology. The current interest in environmental problems has led to the creation of an Environmental Secretariat within the Division to review relevant literature and recommend scientific criteria for pollutant levels.

The Division of Building Research was established in 1947 to provide a comprehensive applied research program in support of the construction industry. The Division of Mechanical Engineering is principally engaged in work on manufacturing and transportation technology to assist Canadian industry in improving productivity and in the development of new products and processes.

Le programme des minéraux et des ressources énergétiques du ministère de l'Énergie, Mines et Ressources est un important exécutant d'activités scientifiques avec un budget intra-muros qui se chiffre 37 millions de dollars en 1974-75 dont 25 millions de dollars pour la R & D. Ceci comprend les recherches technologiques sur l'exploitation, l'extraction, la métallurgie, le traitement et l'utilisation des métaux et alliages, sur le traitement et l'utilisation des combustibles fossiles, sur les minéraux et le traitement des minéraux. Il s'occupe aussi d'études des agents polluants provenant des installations thermiques, métallurgiques et minières et la mise au point de méthodes de lutte et de préventions. Les recherches et levés géologiques sont d'importantes activités de ce programme comprenant des projets tels que des recherches sur l'histoire géologiques de la terre; la mise au point de méthodes et d'instruments géologiques nouveaux; des relevés pour faciliter la description et l'interprétation systématiques de la géologie du socle rocheux du Canada et de transmettre des renseignements pour faciliter la découverte et l'exploration des gîtes minéraux.

La R & D du ministère de la Défense nationale est en grande partie menée par le Conseil de recherches pour la défense. Il existe beaucoup de projets qui ont souvent de grandes applications dans d'autres domaines que la défense. Plusieurs travaux se rapportent à la défense des frontières canadiennes, particulièrement dans le Nord, notamment des problèmes comme l'adaptation des hommes et des machines aux froids extrêmes. Des travaux des tests et de normalisation du ministère sont assurés par les Forces armées canadiennes.

Le Conseil national de recherches est le principal organisme fédéral à qui incombe la responsabilité d'activités scientifiques. Créé en 1917 dans le but de doter le Canada de scientifiques qualifiés et de promouvoir la recherche, le Conseil a profondément influencé le développement de la science au Canada. Ses travaux couvrent tous les aspects d'activités scientifiques, depuis la recherche intra-muros, le financement des recherches universitaires et industrielles et les services d'information scientifique et technique.

La recherche intra-muros est menée dans les laboratoires du Conseil national de recherches qui compte sept divisions à Ottawa et deux laboratoires régionaux: le laboratoire régional des Prairies, à Saskatoon, et le laboratoire régional de l'Atlantique, à Halifax. En 1974-75, on prévoit que les dépenses courantes de recherches intra-muros atteindront 52 millions de dollars. Plus de \$19 millions seront consacrés à la recherche fondamentale; le Conseil est le principal exécutant de ces recherches.

Le but des laboratoires régionaux est de faire des recherches ayant des répercussions sociales et économiques profitables pour la région. La recherche au laboratoire régional de l'Atlantique porte principalement sur la biologie et la chimie. Au laboratoire régional des Prairies, on met l'accent sur les études fondamentales qui servent de base aux recherches appliquées en production agricole. Ainsi, une grande partie des recherches touche la biochimie des plantes, les micro-organismes et les protéines.

Les scientifiques de la Division des sciences biologiques à Ottawa étudient la structure, c'est-à-dire les liens d'activité, des systèmes biologiques. Ces travaux comprennent la cristallographie par rayon X, la biophysique moléculaire et l'immunochimie. Cette Division s'occupe également de l'environnement, des aliments et des effets des radiations en biologie. L'intérêt porté actuellement aux problèmes de l'environnement a conduit à la création, au sein de la Division, du Secrétariat de l'environnement chargé d'étudier les documents pertinents et de recommander des critères scientifiques en matière de niveaux de pollution.

Établie en 1947, la Division des recherches sur le bâtiment vise à fournir un programme complet de recherches appliquées pour venir en aide à l'industrie du bâtiment. La Division de mécanique s'occupe principalement des techniques de fabrication et de transport afin d'aider l'industrie canadienne à améliorer sa productivité et à créer de nouveaux produits et procédés.

The Division of Chemistry conducts both short-term projects of relevance to the natural resource and chemical industries and long-term fundamental research in areas of scientific and technical importance.

The Division of Physics, like that of Chemistry, conducts both basic and applied research. It also works on the maintenance of basic physical standards and the calibration of instruments. It provides advice and information to industry and carries out general research, particularly in the area of space, metal and plasma physics as well as photogrammetry and spectroscopy. Considerable effort is devoted to the development of instruments suitable for industrial production.

The Radio and Electrical Engineering Division includes the Astrophysics Branch (basic research in radio and optical astronomy and phenomena of the upper atmosphere), which also operates the Algonquin Radio Observatory; research sections engaged in projects ranging from fundamental mathematical research to practical applications of electronics and electrical engineering; and an engineering design section.

The National Aeronautical Establishment has, over the years, conducted its activities in the service of industry, acquiring and utilizing major items of test equipment, such as wind tunnels. The diminishing requirements of the aircraft industry have allowed more resources to be devoted to other areas, such as research in road and motor vehicle safety, where the Establishment's competence and equipment can make relevant contributions.

The university and other industrial support activities (including the Technical Information Service) of the National Research Council are discussed later in the report in connection with these two sectors.

The National Research Council is also active in the field of scientific information. It is responsible for the operation of the National Science Library, which is the largest scientific and technical library in Canada. The activities of the library make it essentially an information transferral agency, and it works in close co-operation with other major Canadian libraries. A valuable new service of the Library is the Information Exchange Centre which collects and disseminates information on federal government support of university research. The National Research Council also supports the publication of the Canadian Journals of Research.

Federal scientific establishments are located across Canada, although most of the scientific expenditures and personnel are concentrated in the National Capital Region.

Chart 6 shows the regional distribution of intra-mural expenditures and personnel for scientific activities.

La Division de chimie fait des travaux à court terme sur les ressources naturelles et les industries chimiques et de la recherche fondamentale à long terme dans des domaines scientifiques et techniques importants.

La Division de physique, tout comme la Division de chimie, fait des recherches fondamentales et appliquées. Elle travaille également au maintien des normes physiques fondamentales et à l'étalonnage des instruments. Cette Division offre des conseils et des informations à l'industrie et fait des recherches générales notamment dans les domaines de l'espace, de la physique des métaux et du plasma de même que de la photogrammétrie et de la spectroscopie. Elle consacre une part considérable de ses efforts à la création d'instruments propres à la production industrielle.

La Division de radiotechnique et de génie électrique comprend la Direction d'astrophysique (recherche fondamentale en radio, en astronomie optique et des phénomènes de la haute atmosphère), qui exploite également l'Observatoire de radioastronomie du parc Algonquin; des sections de recherches font des recherches en mathématiques fondamentales jusqu'aux applications pratiques du génie électronique et électrique; elle compte également une section des études techniques.

Au cours des années, l'établissement aéronautique national a travaillé au bénéfice de l'industrie, acquérant et utilisant de l'équipement d'essai important comme des tunnels aérodynamiques. La diminution des besoins de l'industrie aéronautique a permis de consacrer plus de ressources à d'autres domaines comme la recherche en sécurité des routes et des véhicules automobiles où les connaissances et l'équipement de l'Établissement peuvent apporter une contribution importante.

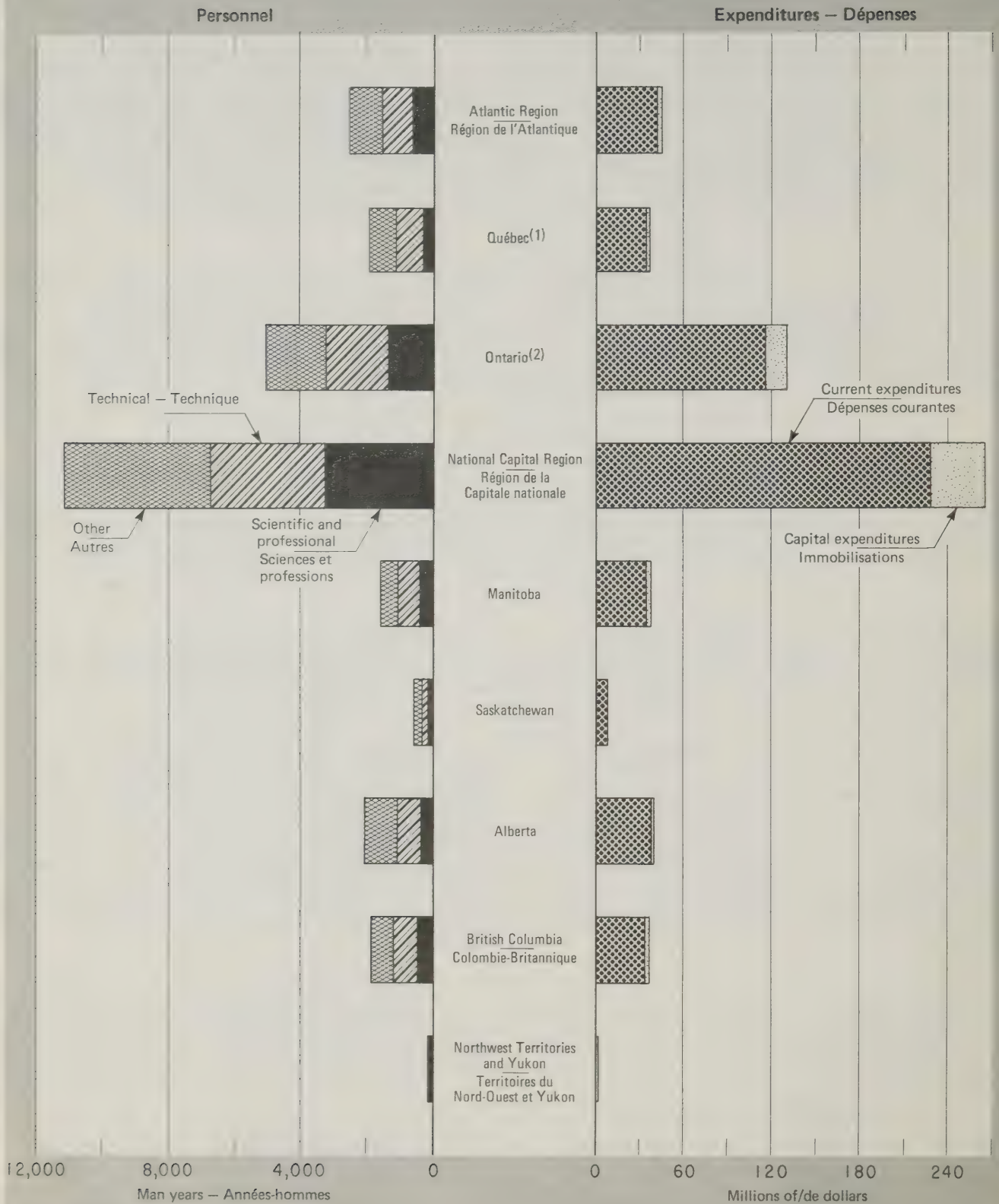
Le financement des travaux universitaires et industriels (y compris le Service de renseignements techniques) du Conseil national de recherches sera décrit plus loin lorsqu'il sera question de ces deux secteurs.

Le Conseil national de recherches s'occupe également d'information scientifique. Il lui incombe d'exploiter la Bibliothèque scientifique nationale qui est la plus grande bibliothèque scientifique et technique au Canada. Les activités de la bibliothèque en font l'un des organismes s'occupant essentiellement du transfert des informations; elle travaille en étroite collaboration avec les principales bibliothèques canadiennes. Parmi ses principaux nouveaux services, on compte le Centre d'échange de l'information qui recueille et diffuse des renseignements sur le financement fédéral de la recherche universitaire. Le Conseil national de recherches finance également la publication de revues canadiennes de recherche scientifique.

Les établissements scientifiques fédéraux sont disséminés à travers le Canada. Bien que la plus grande partie des dépenses et du personnel scientifiques se trouve dans la région de la Capitale nationale.

Le graphique 6 montre la répartition régionale des dépenses et du personnel affecté à la recherche scientifique intra-muros.

Intramural Scientific Activities, Regional Distribution, 1973-74 Activités scientifiques intra-muros, répartition régionale, 1973-74



(1) Excluding Hull. — Sauf Hull.

(2) Excluding Ottawa. — Sauf Ottawa.

Departments and agencies which maintain significant scientific establishments outside the National Capital region include: Agriculture, Atomic Energy of Canada Limited, Energy, Mines and Resources, National Defence and the National Research Council. Ontario (excluding Ottawa) is the most important region after the National Capital, primarily because the Headquarters of the Atmospheric Environment Service are located in Toronto (expenditures of \$38.9 million in 1974-75). This should be taken into account when making comparisons with other regions, as most other major headquarters are in the National Capital region. Other important establishments in Ontario include the Canada Centre for Inland Waters at Burlington and the Institute of Environmental Medicine at Downsview.

The departments of Agriculture and Environment have important facilities in Quebec with expenditures in excess of \$12 million in 1973-74. The Atlantic provinces are the location for a number of important laboratories, particularly those investigating marine problems, such as the Bedford Institute at Dartmouth, N.S. Major marine research installations are also located in British Columbia at Vancouver and Nanaimo and in Winnipeg (the Freshwater Institute). Agricultural, forestry and weather research installations are found across Canada. The National Research Council operates regional laboratories in Saskatoon and Halifax.

Canadian Industry

The federal government supports research and development in industry through grants, contracts and loans. It also assists indirectly through aid to related institutions, the activities of government laboratories and other services, such as the Technical Information Service of the National Research Council. For 1974-75 it is expected that federal government payments to industry for R & D will reach \$168 million; an additional \$18 million will be paid to industry for related scientific activities, principally feasibility studies. Table 2.2 shows the principal federal funders of industrial R & D.

In 1972 a new federal policy with regard to R & D and industry was announced by the Minister of State for Science and Technology. Known as the 'Make or Buy' policy, it requires that federal government departments contract their R & D requirements to Canadian industry rather than conducting the work in-house, unless they can demonstrate a valid reason for not doing so. Acceptable criteria for in-house work include national security, unsuitability of work for industry, conflict of interest (work to support regulatory functions), development and maintenance of national standards, need for in-house competence for research management, and maintenance of facilities operated for the benefit of industry. Work to be contracted out under this policy will include feasibility studies as well as R & D.

The effects of this policy are not yet apparent in the data obtained in the 1974 survey. Although contract expenditures are increasing, so also are intramural expenditures such that the relationship between the two has remained essentially unaltered.

Les ministères et organismes qui subventionnent d'importants établissements scientifiques à l'extérieur de la région de la capitale nationale sont: le ministère de l'Agriculture, l'Énergie atomique du Canada limitée, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, le ministère de la Défense nationale et le Conseil national de recherches. L'Ontario, (sans Ottawa) est la plus importante région après la région de la Capitale nationale. Cela est en grande partie dû au fait que la bureau central du Service de l'environnement atmosphérique soit situé à Toronto; en 1974-75 le budget de ce service se chiffrera à 38,9 millions de dollars. On doit tenir compte de ce cas particulier lorsqu'on compare avec les autres régions, puisque la plupart des autres grands bureaux centraux sont situés dans la région de la Capitale nationale. Parmi les autres grands établissements en Ontario, on compte le Centre canadien d'étude sur les eaux intérieures à Burlington et l'Institut de médecine de l'environnement à Downsview.

Les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement ont également des établissements au Québec; leurs dépenses ont totalisé plus de 12 millions de dollars en 1973-74. Dans les provinces de l'Atlantique, on trouve un certain nombre de grands laboratoires, notamment ceux qui s'occupent de recherche marine tel que l'Institut Bedford à Dartmouth, (N.-É.). On trouve d'autres installations importantes de recherches marines à Vancouver et Nanaimo en Colombie-Britannique et à Winnipeg (l'Institut des eaux douces). Les installations de recherches sur l'agriculture, les forêts et le climat sont disséminées à travers le Canada. Le Conseil national de recherche, exploite deux laboratoires régionaux: Saskatoon et Halifax.

L'industrie canadienne

Le gouvernement fédéral subventionne la R & D dans l'industrie par des subventions, des contrats et des prêts. Il fournit également une aide indirecte en subventionnant des institutions connexes, les activités des laboratoires de l'État et d'autres services tels que le service de renseignements techniques du Conseil national de recherches. En 1974-75, on prévoit que l'administration fédérale subventionnera l'industrie pour 168 millions de dollars de R & D; une somme additionnelle de 18 millions sera versée à l'industrie pour des travaux scientifiques connexes, notamment des études de faisabilité. Le tableau 2.2 démontre les principaux financiers fédéraux de la R & D dans l'industrie.

En 1972, le ministre d'État des Sciences et de la Technologie a dévoilé une nouvelle politique fédérale importante en matière de R & D et d'industrie. En vertu de cette politique, les ministères fédéraux doivent faire faire leurs R & D sous contrat par l'industrie canadienne plus tôt que de la faire eux-mêmes, à moins de pouvoir justifier tout écart par rapport à cette politique. Parmi les critères acceptables pour faire des recherches internes, on compte la sécurité nationale, l'impossibilité pour l'industrie de mener le travail à bien, des conflits d'intérêts (travaux destinés à permettre l'exécution d'un règlement), la mise au point et le maintien de normes nationales, les besoins internes de personnel pour diriger les recherches et le maintien d'installations exploitées au profit de l'industrie. Parmi les travaux accordés sous contrat en vertu de cette politique, on retrouve des études de faisabilité et de la R & D.

Les données recueillies de l'enquête de 1974 ne reflètent pas encore les effets de cette politique. L'augmentation des dépenses pour les contrats se fait au même rythme que l'augmentation des dépenses intra-muros, ce qui a pour effet de maintenir une relation stable entre les deux.

TABLE 2.2. Federal Support of Industrial R & D

TABLEAU 2.2. Subventions fédérales à la R & D dans l'industrie

Department or agency — Ministère ou organisme	1972-73 ^F	1973-74 ^P	1974-75 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
Atomic Energy of Canada, Ltd.(1) — Énergie atomique du Canada Limitée(1)	20.0	23.1	22.2
Communications	10.6	13.7	11.4
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	3.3(2)	3.9(2)	0.7
Industry, Trade and Commerce — Industrie et Commerce	88.5	97.7	97.0
National Defence — Défense nationale	10.8	9.3	13.2
National Research Council — Conseil national de recherches	11.0	12.8	16.4
Others — Autres			
Total	146.3	167.2	167.9

(1) Includes prototype nuclear power plants. — Y compris les centrales nucléaires prototypes.

(2) Includes loans to Hydro-Quebec Research Institutes. — Y compris les prêts à l'Institut de recherches de l'Hydro-Québec.

Contracts in 1974-75 for R & D in Canadian industry are expected to almost reach \$50 million. Of this amount \$19 million represents payments by Atomic Energy of Canada Limited to assist the provincial power commissions of Ontario and Quebec in the construction and operation of prototype nuclear power plants. The second largest contractor is the Department of Communications with \$14 million in 1974-75, principally for the Communications Technology Satellite. National Defence will provide almost \$5 million in contracts to industry in 1974-75, which is a decline from its reported 1972-73 total of nearly \$7 million. The Department of Environment, on the other hand, reported a substantial increase in contracts to industry from 1972-73 (less than \$1 million) to 1974-75 (\$4.3 million).

Financial assistance is also provided by the federal government for the establishment of R & D facilities for use by or benefit of industry. The Department of Energy, Mines and Resources has made loans and grants to aid the establishment of the Hydro-Quebec Research Institute. The Department of Industry, Trade and Commerce supports industrial research institutes at Canadian universities and provides grants to provincial research establishments and industrial associations to aid in the establishment and maintenance of centres of advanced technology and industrial research associations.

However, the principal financial support of industrial R & D is provided through a group of special programs designed to develop a research capacity in Canadian industry by assisting current R & D. Expenditures for these programs since 1964-65 are shown in Chart 7.

The Industrial Research and Development Incentives Act (IRDIA) has provided general support for industrial R & D since 1966. Sponsored by the Department of Industry, Trade and Commerce and aimed at increasing

On prévoit que la valeur des contrats pour la R & D en faveur de l'industrie canadienne en 1974-75 atteindra tout près de 50 millions de dollars. De ce montant, \$19 millions sera déboursé par l'Énergie atomique du Canada Ltée pour venir en aide aux commissions d'hydro des provinces de l'Ontario et du Québec pour la mise en service et le fonctionnement de prototypes de centrales nucléaires. Le ministère de Communications, au deuxième rang pour la valeur des contrats dépense \$14 millions en 1974-75, surtout pour le projet, Satellite technologique de communications. Le ministère de la défense nationale versera tout près de \$5 millions en contrats à l'industrie, qui représente une diminution depuis 1972-73 alors que ce chiffre atteignait \$7 millions. Le ministère de l'Environnement par contre rapporte une augmentation assez considérable. En 1972-73 il négocia des contrats d'une valeur de moins d'un million de dollars alors qu'en 1974-75 le chiffre a atteint \$4.3 millions.

L'administration fédérale finance également l'établissement d'installations de R & D qui seront utilisées par l'industrie ou à son profit. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources consent des prêts et des subventions à l'établissement de l'institut de recherche de l'Hydro-Québec, et le ministère de l'Industrie et du Commerce subventionne des instituts de recherches industrielle d'universités canadiennes telles que McGill, McMaster et Waterloo. En outre, le ministère de l'Industrie et du Commerce subventionne des établissements provinciaux de recherches et des associations industrielles afin de les aider à établir et maintenir des centres de technologie avancée et des associations de recherche industrielle.

Toutefois, le financement de R & D industrielle provient en grande partie d'un groupe de programmes spéciaux conçus afin de favoriser le développement d'un potentiel de recherches dans l'industrie canadienne en subventionnant la R & D courantes. Les dépenses consacrées à ces programmes depuis 1964-65 paraissent au Graphique 7.

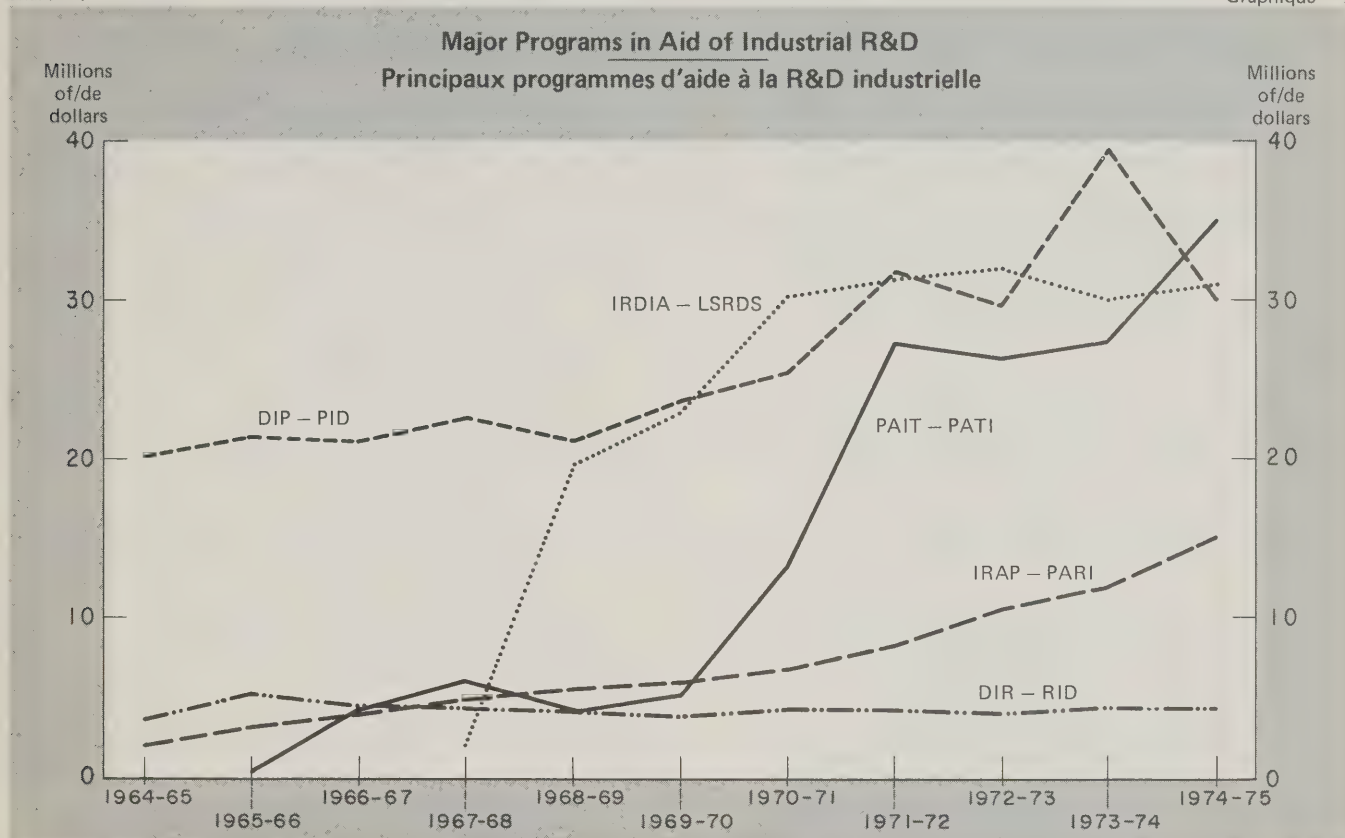
La Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques (LSRDS) a permis le financement général de la R & D industrielle depuis 1966. Sous la tutelle du ministère de l'Industrie et du Commerce, elle vise à accroître le niveau

the overall level of research and development in Canada, it supports technical activities essential to the development of new or improved products and processes through tax exempt grants or tax credits for R & D performed in Canada. Expenditures for this program increased rapidly to a level of around \$30 million by 1970-71 and have remained relatively constant since that time. Estimated 1974-75 payments are \$31 million. The grants equal 25% of a company's capital expenditures for R & D plus the amount of increase, if any, in current expenditures during the applicable fiscal period over the average current expenditures of the five preceding fiscal periods. In lieu of a grant the recipient company may elect to take a tax credit.

général de la recherche et du développement au Canada; cette loi permet le financement d'activités techniques indispensables au développement de produits ou de procédés nouveaux ou améliorés en consentant des subventions non imposables ou des dégrèvements d'impôts pour la R & D effectuée au Canada. Le budget de ce programme a augmenté rapidement pour atteindre 30 millions de dollars environ en 1970-71; il est demeuré relativement stable depuis. En 1974-75, on prévoit que les dépenses s'élèveront à 31 millions de dollars. Les subventions représentent 25 % des immobilisations d'une entreprise en R & D plus le montant de l'augmentation, s'il y a lieu, des dépenses courantes au cours de la période financière pertinente par rapport aux dépenses courantes moyennes des cinq périodes financières précédentes. La société a le choix entre la subvention et le dégrèvement d'impôts.

Chart - 7

Graphique - 7



These incentives are available to all taxable Canadian corporations. It is hoped that an increase in the overall level of research and development activities will assist Canadian industry to meet competition in domestic and export markets while reducing dependence on imported technology. Corporations are also permitted to apply for grants to cover payments to independent laboratories, industrial research associations and technical consulting services to encourage the establishment of such institutions and services and to foster greater co-operation between industry and universities on research related to industrial problems.

Since IRDIA grants are for past R & D they are not included in the direct government aid reported by industry in the survey 'Industrial Research and Development Expenditures in Canada'. This should be kept in mind when comparing figures from the two surveys.

Since its inception in 1962 the National Research Council's Industrial Research Assistance Program (IRAP) has provided financial assistance to more than 230 companies for more than 450 research projects. IRAP

Toutes les corporations canadiennes imposables peuvent bénéficier de ces stimulants. On espère que l'augmentation générale du niveau des recherches et du développement rendront l'industrie canadienne compétitive sur les marchés nationaux et internationaux tout en réduisant leur dépendance des techniques étrangères. Les corporations peuvent également demander des subventions pour rembourser les sommes versées à des laboratoires indépendants, à des associations de recherche industrielle et à des services techniques de consultation. Ces subventions visent à encourager l'établissement d'institutions et de services de ce genre et de favoriser la collaboration entre l'industrie et les universités sur la recherche en matière de problèmes industriels.

Comme les subventions LSRDS sont accordées pour la R & D achevée, elles ne sont pas comprises dans l'aide gouvernementale directe déclarée par l'industrie dans l'enquête "Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada". On doit se rappeler ces faits lorsqu'on compare les chiffres de ces deux enquêtes.

Depuis 1962, lorsque le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherche du Canada, a été lancé, 230 compagnies ont reçu une aide financière pour entreprendre plus de 450 projets de recherche. PARI a été, à

was originally conceived to assist industry to become more competitive and innovative by promoting the formation of research and development teams in industry; emphasis is given to support in situations where the increased capability is likely to be the most useful and viable.

An IRAP grant provides financial assistance for an applied research project conceived by a company with an end product or process in view. To be eligible, companies must be incorporated in Canada, undertake to do the major part of the proposed research in Canada, exploit results through Canadian operations, and have access to export markets for the product. Under this program the National Research Council pays the direct salaries of scientists, engineers and technicians. The company is expected to provide laboratory space, equipment and consumable supplies and to pay overhead costs. Grants under this program are estimated at \$15.2 million for 1974-75.

The Department of Industry, Trade and Commerce administers the Program for the Advancement of Industrial Technology (PAIT), initiated in 1965. The basic purpose of this program is to improve the technological capacity and expand the innovation activity of Canadian industry by supporting development projects involving genuine technical advances with good prospects for commercial exploitation. The grants cover up to 50% of the cost of development and innovation; some non-capital pre-production costs are also covered. These grants replaced a similar program of forgivable loans. Expenditures in 1974-75 are estimated at \$35.1 million.

The Defence Industrial Research Program (DIR), administered by the Defence Research Board, will provide \$4.5 million to Canadian companies in 1974-75. This program, begun in 1961, is aimed at improving the ability of Canadian industry to compete for research, development and production contracts in NATO and United States defence markets. Projects offering good potential for major advances in performance or techniques are given preference.

The immediate objective of the Defence Industry Productivity Program (DIP), administered by the Department of Industry, Trade and Commerce, is to develop and sustain the technological capability of Canadian industry for the purpose of increasing defence and civil export sales. The development support portion of DIP replaced the Defence Development Sharing Program introduced in 1959. Assistance is provided through cost-sharing arrangements negotiated between the Department and the firms selected for development projects. Cost-sharing ratios vary, but generally the government matches the company contribution. Forecast expenditures for 1974-75 are \$30 million.

In addition to direct financial support, federal government departments and agencies provide scientific support for industry through their intramural scientific activities. Perhaps the most outstanding example is the National Research Council. Others include Canadian Patents and Development Limited and the Patent Office (Corporate Affairs Program, Consumer and Corporate Affairs).

The National Research Council Laboratories conduct research in support of Canada's manufacturing, processing, construction and transportation industries. In addition to undertaking a wide range of applied research projects, the NRC maintains specialized research and testing facilities not available elsewhere in the country.

For example, the only large-scale towing tank in Canada is operated by the N.R.C. Marine Dynamics and Ship Laboratory for the testing of all types of waterborne craft. Similar facilities for the aeronautical industry are provided by the National Aeronautical

l'origine, conçu pour aider l'industrie à devenir plus concurrentielle et plus portée à l'innovation en encourageant la formation d'équipes de recherches et de développement dans l'industrie. Depuis lors, l'accent a été mis sur des situations où un potentiel accru représente l'objectif le plus utile et le plus viable.

Une subvention du PARI représente une aide financière à un projet de recherches appliquées conçu par une compagnie en vue de fabriquer un produit bien défini ou d'utiliser un procédé nouveau. Pour avoir droit à ces subventions, ces compagnies doivent avoir leur siège social au Canada, entreprendre la plus grande partie des recherches proposées au Canada, en exploiter les résultats par l'intermédiaire d'opérations canadiennes et, finalement elles doivent avoir accès à des marchés d'exportation. Avec ce programme le Conseil paye les salaires des scientifiques, des ingénieurs et des techniciens. La compagnie doit fournir les laboratoires, l'équipement et autres dépenses générales. On estime à 15.2 millions, la valeur des subventions de ce programme pour 1974-75.

Le ministère de l'industrie et du Commerce administre le programme pour l'avancement de la technologie (PATI) qui a été créé en 1965. Le but fondamental de ce programme est d'améliorer les ressources technologiques et d'améliorer la création dans l'industrie canadienne en subventionnant des travaux de développement faisant véritablement appel à des nouvelles techniques dont les perspectives d'exploitation commerciale sont bonnes. Les subventions couvrent jusqu'à 50 % du coût de développement et de création; certains frais antérieurs à la production autres que les frais d'immobilisation sont également couverts. Ces subventions remplacent un programme semblable de prêts rémissibles. On estime qu'en 1974-75 ces frais atteindront 35.1 millions de dollars.

Le Programme de recherche industrielle pour la défense (RID) administré par le Conseil de recherches pour la défense mettra 4.5 millions de dollars à la disposition d'entreprises canadiennes en 1974-75. Inauguré en 1961, ce programme vise à améliorer la compétitivité de l'industrie canadienne pour obtenir des contrats de recherche, de développement et de production en matière de défense au sein de l'OTAN et aux États-Unis. On accorde la préférence aux travaux susceptibles d'améliorer les rendements et de faire avancer la technique.

Le but immédiat du Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense (PID) du ministère de l'Industrie et du Commerce vise à développer et soutenir le potentiel technique de l'industrie canadienne afin d'améliorer les exportations militaires et civiles. La partie du PID consacrée au financement du développement a remplacé le Programme de partage du développement de la défense introduit en 1959. Cette aide est accordée sous forme d'arrangements de partage des frais négociés entre le ministère et les entreprises choisies pour les travaux de développement. Les taux de partage des frais varient; en général, l'État investit autant que la société. En 1974-75 on prévoit que les dépenses s'élèveront à 30 millions de dollars.

En plus de leur appui financier direct, les ministères et organismes fédéraux offrent un appui scientifique à l'industrie par l'intermédiaire de leurs propres activités scientifiques intra-muros. L'exemple typique serait peut-être celui du Conseil national de recherches. Parmi les autres, on compte la Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée et le Bureau des brevets (Programme des corporations, ministère de la Consommation et des Corporations).

Les laboratoires du Conseil national de recherche font de la recherche qui aide les industries nationales dans le domaine des transformations, de la construction et des transports. En plus d'entreprendre une gamme importante d'études de recherches appliquées le CNRC utilise des installations de recherches spécialisées et d'essais dont on ne dispose pas dans le reste du pays.

Par exemple, le seul bassin de remorquage de maquettes à grande échelle qui existe au Canada est utilisé par le Laboratoire de dynamique marine et de construction navale, pour essayer de nombreuses sortes de véhicules marins. Des services semblables sont accordés à l'industrie aéronautique par l'inter-

Establishment's wind tunnel complex. Models of most aircraft designed in Canada have been tested in these tunnels. Increasingly, the tunnels are also being used for other applications, such as testing bridge designs and the study of wind patterns and their effect on high-rise buildings and long-distance hydro lines.

Applied research projects of expected benefit to industry include such activities as the Division of Chemistry work on uses for lignin, a major component of wood and a serious pollutant and disposal problem for the paper industry, and the development of the linear capacitor system (Lincap), a precision measuring device, by the Division of Physics. The latter is expected to have uses in such diverse fields as mapmaking, astronomy, spectroscopy, atomic research and for the machine industry.

Building research at the National Research Council assists the construction industry by aiding in the improvement of building and civil engineering works. The Division of Building Research was established in 1947 to provide centralized research service to the industry. Research projects encompass all aspects of building research from studies on the fundamental properties of building materials to the development of winter construction methods. This division also has the responsibility for the production of the National Building and Fire Codes for Canada.

The Technical Information Service of the National Research Council provides information and assistance to industry, generally small and medium-scale manufacturers, on request, handling more than 10,000 inquiries a year. The Service consists of a central group in Ottawa and eleven field offices, six of which are operated by agreement with provincial research councils.

The National Research Council also supports increased interaction and collaboration between Canadian universities and industry. It operates four fellowship programs designed to increase communication between university and industrial scientists and engineers. To encourage research relevant to industry, the National Research Council also operates the Project Research Applicable in Industry (PRAI) program; these grants enable university researchers to work on new concepts, processes, invention or designs and bring them to the stage where they can be taken over by industry. Proposals for PRAI grants must be of direct interest to particular industrial firms.

The Patent Office of the Department of Consumer and Corporate Affairs issues patents for new inventions and publishes and disseminates patent information. The objective of the patent system is to promote the development and growth of new technology, the improvement of current technology and the applications of both to Canadian industry. In addition to its information activities the Patent Office maintains a small program of awards to Canadian inventors.

Canadian Patents and Development Limited promotes the use of inventions resulting from research sponsored by public funds. The National Research Council laboratories are the largest single source of proposals for patents, providing half of the inventions successfully licensed. During the period 1968-69 to 1972-73 189 inventions were licensed.

médiaire de l'Établissement aéronautique qui dispose de souffleries. Ces souffleries servent de plus en plus à d'autres applications telles que des études sur des maquettes de ponts, l'influence et l'action des vents sur les bâtiments très élevés et sur les lignes à haute tension de longues distances.

La Division de chimie fait des études sur la lignine — une substance importante du bois — et un des principaux polluants dont il n'est pas facile de disposer pour l'industrie du papier. La Division de physique, elle fait la mise au point d'un système à capacité linéaire appelé "Lincap", c'est un appareil qui peut mesurer une précision supérieure à un micromètre. Il servira dans des domaines comme la cartographie, l'astronomie, la spectroscopie, les recherches atomiques et l'industrie mécanique. Ce sont quelques uns des projets de recherches appliquées qui pourront bénéficier l'industrie.

Les recherches sur le bâtiment du Conseil national de recherches servent à l'industrie de la construction en contribuant à l'amélioration des travaux de construction et de génie civil. Établie en 1947, la Division des recherches sur le bâtiment offre à l'industrie un service centralisé de recherches. Les travaux de recherche touchent tous les aspects des recherches sur le bâtiment depuis l'étude des propriétés fondamentales des matériaux de construction jusqu'à la création de méthodes de construction en hiver. Il incombe également à cette division de préparer des Codes nationaux du bâtiment et des incendies pour le Canada.

Le Service de renseignements techniques du CNRC fournit de l'information et de l'aide à l'industrie, généralement les petites et les moyennes, sur demandes. Ceci représente plus de 10,000 demandes de renseignements par année. Ce service consiste en un groupe central à Ottawa et en 11 bureaux disséminés à travers le pays, six desquels sont exploités en collaboration avec les conseils de recherches provinciaux.

Le Conseil national de recherches encourage une plus grande collaboration entre les universités et les industries canadiennes. Il dispose de quatre programmes de bourses destinés à intensifier les communications entre les scientifiques et les ingénieurs des secteurs universitaires et industriels. Pour encourager la recherche relative à l'industrie le CNRC dispose aussi du Programme de projets de recherches applicables dans l'industrie (PRAI). Ces subventions permettent aux chercheurs universitaires de concentrer leurs efforts sur de nouveaux concepts, processus ou inventions et de les faire atteindre un niveau tel que l'industrie puisse continuer seule. Pour que les propositions PRAI puissent être acceptées il faut qu'elles intéressent directement une entreprise donnée.

Le Bureau des brevets du ministère de la Consommation et des corporations émet des brevets et publie et diffuse des informations sur les brevets. L'objectif du système de brevets est de prémouvoir la création et le développement de nouvelles techniques, l'amélioration des techniques actuelles et leur application dans l'industrie canadienne. En plus d'informer, le Bureau des brevets administre un petit programme de subventions aux inventeurs canadiens. La Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée a pour but de stimuler les inventions au Canada. Cet organisme aide les inventeurs canadiens à évaluer et breveter leurs inventions et en octroyer des permis.

La société canadienne des brevets et d'exploitation Limitée, fait la promotion d'inventions qui résultent de la recherche financée par des fonds publics. Pendant la période de 1968-69 à 1972-73 les licences ont été données pour 189 inventions. Les laboratoires du Conseil national de recherches sont les principales sources pour les brevets. Ils représentent la moitié des brevets d'inventions qui ont abouti au succès.

Canadian Universities and Non-Profit Institutions

Federal payments to Canadian universities and non-profit institutions for scientific activities in 1974-75 will total \$151 million, of which \$135 million will be for R & D. Of the R & D funds 29% will be in support of free basic research; medical science and public health R & D account for an additional 39%. Table 2.3 shows the distribution of payments by scientific activity as reported in the current survey. R & D contracts are still relatively minor compared to grants as a source of research funds for universities.

Universités canadiennes et organismes sans but lucratif

En 1974-75, le gouvernement fédéral versera plus de 151 millions de dollars à des universités canadiennes et des organismes sans but lucratif pour des travaux scientifiques: 135 millions seront consacrés à la R & D. Des sommes disponibles à la R & D, 29 % seront consacrées au financement de la recherche fondamentale libre; les sciences médicales et la santé publique représenteront une autre tranche de 39 %. Le tableau 2.3 présente la ventilation des sommes versées par activité scientifique selon la présente enquête. Le nombre de contrats de R & D augmente régulièrement bien qu'il ne représente qu'une part relativement faible des subventions pour le financement de la recherche dans les universités.

TABLE 2.3. Payments to Canadian Universities and Non-profit Institutions for Scientific Activities

TABLEAU 2.3. Sommes versées aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif pour les activités scientifiques

Activity — Activité	1972-73 ^T	1973-74 ^P	1974-75 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
R & D:			
Contracts — Contrats	4.9	4.9	5.1
Grants — Subventions	118.0	127.2	127.6
Research fellowships — Bourses de recherche	2.9	2.9	2.9
Related scientific activities — Activités scientifiques connexes:			
Data collection — Collecte des données	0.5	0.6	0.3
Information	0.7	0.8	0.8
Education — Éducation	11.7	14.1	13.6
Other related activities — Autres activités connexes	--	0.1	0.1
Total	138.8	150.6	150.4

The Atomic Energy Control Board is authorized through the Atomic Energy Control Act to 'establish through the National Research Council or otherwise scholarships and grants-in-aid for research and investigations with respect to atomic energy'. Grants under this Act may cover both capital and operating expenditures for atomic energy research programs. Applications are evaluated by a jointly sponsored AECB/NRC Visiting Committee of experts. Each grantee is visited annually by at least one committee member, and every two years the entire committee visits to evaluate fund use and determine future requirements. Grants are used mainly to defray the cost of acquiring research equipment and for the operation and maintenance of such equipment, e.g., particle accelerators and associated equipment.

In 1973-74 grants and research agreements totalling \$2.6 million were awarded by the Atomic Energy Control Board to Canadian universities. In addition \$4.6 million was granted in 1973-74 for the construction and operation of the TRIUMF (Tri-University Meson Facility) 500 MeV proton spiral ridge cyclotron which is located at the University of British Columbia. TRIUMF is a joint undertaking of the Universities of Alberta, British Columbia and Victoria and Simon Fraser University. For 1974-75 it is estimated that \$4.6 million will be granted for the support of TRIUMF, with an additional \$2.7 million for other grants and research agreements.

La Loi sur le contrôle de l'énergie atomique autorise la Commission de contrôle de l'énergie atomique à 'établir, par l'intermédiaire du Conseil national de recherches du Canada, ou autrement, des bourses d'études ou des subventions pour recherches et enquêtes sur l'énergie atomique'. Les subventions accordées en vertu de cette loi peuvent couvrir à la fois les immobilisations et les frais d'exploitation des programmes de recherches sur l'énergie atomique. Les demandes sont évaluées conjointement par un comité d'experts invités sous la double tutelle de la C.C.E.A. et du C.N.R. Chaque candidat choisi reçoit la visite annuelle d'au moins un membre du Comité; tous les deux ans, le Comité tout entier se rend sur place afin d'évaluer l'utilisation des fonds et de déterminer les besoins ultérieurs. Les subventions servent principalement au financement de l'équipement de recherche et de l'exploitation et de l'entretien de cet équipement, par ex.: les accélérateurs de particules et l'équipement connexe.

En 1973-74 la Commission de contrôle de l'énergie atomique a accordé des subventions et des ententes de recherches totalisant 2.6 millions aux universités canadiennes. En outre, 4.6 millions de dollars ont été accordés en 1973-74 pour la construction et l'administration d'un cyclotron spiralé à proton de 500 MeV TRIUMF ("Tri-University Meson Facility") à l'université de la Colombie-Britannique. Le TRIUMF est une réalisation commune des universités de l'Alberta, de la Colombie-Britannique et des universités Victoria et Simon Fraser. En 1974-75 on prévoit que TRIUMF recevra 4.6 millions de dollars, une somme additionnelle de 2.7 millions étant accordée pour d'autres subventions et ententes de recherche.

The Department of National Health and Welfare (N.H.W.) also provides substantial support for research and development and other activities in the health sciences, principally in the field of public health. A total of \$16.5 million will be expended in 1974-75 for scientific activities in Canadian universities and non-profit institutions. Of this \$5.6 million will be granted for support of research in the field of public health in natural science areas,(2) and \$0.9 million for research into the non-medical use of drugs.

The remainder will be granted through the Health Resources Fund which was established in 1966 to assist in the construction of teaching and research facilities at universities, hospitals and other institutions engaged in health research and training. Through this program N.H.W. provides capital grants covering up to 50% of the cost of approved projects. Operating costs are not funded through this program. Expenditures for research facilities in 1974-75 are estimated at \$10 million; since its inception in 1966 through 1974-75 \$90 million will have been granted for research facilities.

The National Research Council has allocated more than \$67 million for the support of scientific activities in the Canadian universities for 1974-75. Grants to individual researchers made on the basis of the merit of their proposal and their proven excellence in research constitute the bulk of this support and accounted for 59% of the National Research Council university research support in 1972-73. Equipment grants accounted for an additional 6%.

Developmental programs accounted for 10% of the 1972-73 support. These include Negotiated Development Grants and Regional Development Grants. Negotiated grants (negotiated with a university) have an additional objective beyond the support of excellence in research. This might be to achieve better disciplinary balance, to consolidate effort in a fragmented field, to promote multidisciplinary research in areas important to the social, economic or scientific development of Canada or to encourage university research in conjunction with local industry. Such grants normally support a group of researchers working in a given field or on specific projects and are normally spread over a two to five year period. Regional Development Grants are aimed at encouraging the development or strengthening of research groups in selected universities. In 1972-73 more than \$1 million was awarded to universities in Quebec and the Atlantic Provinces under this program.

Support of scientific education and training in research is also an important facet of the National Research Council university support program accounting for almost 13% of the 1972-73 total.

The Medical Research Council supports research and development in the health sciences (excluding public health) in Canadian universities and affiliated institutions. Research is supported primarily in the faculties of medicine, dentistry and pharmacy; however, projects in other areas which are relevant to health problems are considered. Research funds are distributed through three main programs: grants-in-aid of research, direct personnel support and special programs. The estimated 1974-75 expenditures of the Medical Research Council are \$41 million, almost no change from 1973-74.

Le ministère de la Santé et du Bien-être social (S.B.S.C.) finance également en grande partie de la R & D et d'autres recherches en sciences de la santé, notamment en santé publique. En 1974-75 ce ministère y consacra 16.5 millions de dollars principalement par l'intermédiaire de la Caisse d'aide à la santé et des programmes de subventions à la santé, pour des activités scientifiques dans les universités canadiennes et les organismes sans but lucratif. De cette somme \$5.6 millions seront subventionnés pour de la recherche dans le domaine de la santé publique et les sciences naturelles(2), en plus de \$0.9 millions pour des recherches qui ont trait à l'usage non médicale de drogues.

La balance sera subventionnée par l'entremise de la Caisse d'aide à la santé, qui a été établie en 1966, et qui sert à aider la construction d'installations d'enseignement et de recherche dans les universités, d'hôpitaux et d'autres institutions de recherche et de formation en santé. Par l'entremise de ce programme, S.B.S.C. offre des subventions de capitaux allant jusqu'à 50 % du coût de travaux approuvés. Les frais d'exploitation ne sont pas financés par ce programme. En 1974-75 on prévoit que le budget consacré aux installations de recherche dépasseront 10 millions de dollars; depuis 1966, année de son inauguration, jusqu'en 1974-75 plus de 90 millions de dollars auront été accordés en subventions pour des installations de recherche.

Le Conseil national de recherches a assigné une somme de plus de \$67 millions pour le soutien d'activités scientifiques dans les universités canadiennes pour 1974-75. Les subventions accordées à des particuliers pour la recherche sont déterminées en fonction des mérites des propositions et la compétence démontrée de ces scientifiques. Ceci constitue 59 % du soutien accordé par le C.N.R.C. aux universités en 1972-73. Les subventions pour de l'équipement représentent un 6 % additionnel.

Les programmes de développement représentaient 10 % du soutien accordé en 1972-73 et comprenaient les subventions négociées de développement et les subventions pour le développement régional. Les subventions négociées, c'est-à-dire négociées avec une université, ont un objectif débordant le cadre du soutien de l'excellence dans la recherche. Cet objectif peut être, d'atteindre un meilleur équilibre disciplinaire, de consolider l'effort dans un domaine trop fragmenté, de promouvoir la recherche multidisciplinaire dans les domaines qui sont importants pour le développement économique, social ou scientifique du Canada, ou d'encourager la recherche universitaire en collaboration avec une industrie locale. Ces subventions, habituellement accordées à un groupe de chercheurs travaillant dans un domaine donné ou sur des projets particuliers, sont normalement étendues sur une période de deux à cinq ans. Les subventions pour le développement régional servent à encourager le développement et de renforcer les groupes de recherches dans certaines universités. Plus de 1 million de dollars ont été adjugés à des universités de provinces de l'Atlantique et du Québec par l'entreprise de ce programme en 1972-73.

Le soutien accordé par le C.N.R.C. de l'entraînement pour la recherche et l'éducation scientifique forment un aspect important du programme de soutien aux universités. Il représente tout près de 13 % du total pour 1972-73.

Le Conseil de recherches médicales (C.R.M.) finance la R & D en sciences de la santé (sauf la santé publique) des universités canadiennes et des institutions affiliées. Le Conseil subventionne d'abord ces recherches dans les facultés de médecine, d'art dentaire et de pharmacie; il prend toutefois également en considération d'autres travaux sur les problèmes de la santé. Trois grands programmes président à la distribution des fonds de recherche: il s'agit des subventions à la recherche, de l'aide personnelle directe et des programmes spéciaux. En 1974-75 on prévoit que le budget du Conseil de recherches médicales atteindra 41 millions de dollars, le même qu'en 1973-74.

(2) Amounts supporting research in human science areas are reported in the survey "Federal Government Activities in the Human Sciences"

(2) Les montants consacrés à la recherche dans le domaine des sciences humaines sont disponibles dans l'enquête "Activités de l'administration fédérale en sciences humaines".

The major portion of Medical Research Council expenditures are for grants-in-aid of research, of which there are two main types: operating grants and major equipment grants. These are intended to cover the normal direct costs of research. Grant expenditures are forecast at \$35 million for 1974-75. To encourage maximum utilization of facilities major equipment grants are normally made to the head of the department or division where the equipment will be located. Wherever possible, highly specialized equipment is provided for regional or national use, an example being the high resolution mass spectrograph facility at McMaster University. Operating grants represent the bulk of the grants program expenditures. Normally made to a principal investigator to support his own research, such grants are not intended to cover the entire costs of a project; space and basic facilities must be provided by the institution. The scientific merit of applications is assessed by the Council's Grants Committees, comprised of working scientists assisted by external reviewers.

The Medical Research Council program of direct personnel support includes studentships, fellowships, scholarships and associateships. Studentships support graduate students for work leading to a higher degree. Fellowships permit those already holding advanced degrees to undertake research training in the health sciences; those who have completed their formal research training are provided an opportunity to demonstrate their independent research ability through the scholarships program. Finally, associateships provide salary support for highly qualified investigators to enable them to engage in independent research on a full-time basis.

The special programs of the Medical Research Council are designed to promote the development of medical research in Canada. This includes the financing of Medical Research Council Groups for research in especially productive areas, for example, the Group for Transplantation Research at the University of Alberta. Development grants assist universities in recruiting highly qualified investigators for full-time positions in areas (geographic or subject) needing development. In addition, to encourage collaboration and exchange of information, the Council offers visiting professorships, awards to visiting scientists and support for scientific symposia. General research grants are made to deans of medicine, dentistry and pharmacy for use at their discretion in support of research in their schools.

The University Grants Program of the Defence Research Board, with expenditures of \$2.9 million in 1974-75 supports research in areas relevant to defence. The Program has three main objectives: to acquire new scientific knowledge to assist in the solution of technical defence problems; to develop and support a defence research capability in the scientific community; and to produce promising young scientists to work in the defence establishment. Grants are awarded on the basis of scientific quality and the relevance of the proposed project to defence needs. Projects are supported in such fields as engineering and technology, atmospheric sciences, biological sciences, chemistry, mathematics, medical sciences, oceanography, physics and solid state earth sciences.

The Department of Regional Economic Expansion and its predecessor, the Atlantic Development Board, have supported the development of a research capability in universities in the Atlantic provinces through a program of capital grants for research facilities. These grants are for major capital projects - buildings and major equipment - and do not provide for operating expenses or minor equipment. The grant pattern is irregular; expenditures were less than one million in 1972-73, and no grants were reported for 1973-74 or 1974-75. Since 1966 over \$11 million has been awarded under this program.

La majorité du budget du Conseil de recherches médicales est consacrée aux deux grands genres de subventions à la recherche; les subventions de fonctionnement et de gros équipement. Elles visent à couvrir les frais directs normaux des recherches. On prévoit que ces subventions atteindront près de 35 millions de dollars en 1974-75. Afin d'encourager l'utilisation maximale des installations, les subventions de gros équipement sont habituellement consenties au chef de Service ou de division où se trouvera l'équipement. Chaque fois que possible, l'équipement hautement spécialisé est réservé aux utilisateurs régionaux et nationaux; c'est le cas, par exemple, du spectrographe de masse de haute résolution de l'université McMaster. Les subventions de fonctionnement constituent la majorité du budget du programme de subventions. Elles sont habituellement consenties au principal chercheur pour financer ses recherches. Ces subventions couvrent tous les frais; l'institution ne fournit que les locaux et les installations de base. La valeur scientifique de demandes est évaluée par les divers comités chargés d'étudier les demandes de subvention du Conseil; les membres de ces comités sont recrutés parmi les scientifiques actifs et les chercheurs indépendants.

Le programme du Conseil de recherches médicales d'aide personnelle directe comprend des bourses d'études, de recherches, et d'assistantat. Les bourses d'études servent à financer les étudiants de deuxième cycle dont les travaux conduisent à un diplôme supérieur. Les bourses de recherches permettent aux détenteurs actuels de diplômes supérieurs d'entreprendre leur formation à la recherche en sciences de la santé; les diplômés avant terminé leur formation théorique à la recherche ont donc la chance de montrer leurs aptitudes particulières à faire des recherches financées en vertu de ce programme de bourses d'études. Enfin, les bourses d'assistantat financent la rémunération des chercheurs hautement qualifiés afin qu'ils entreprennent des recherches personnelles à plein temps.

Les programmes spéciaux du Conseil de recherches médicales visent à promouvoir le développement de la recherche médicale au Canada. On y trouve le financement des groupes du Conseil de recherches médicales dont les recherches sont particulièrement productives dans des domaines tels que ceux du groupe de recherche en transplantation à l'université de l'Alberta. Des subventions au développement aident les universités au recrutement de chercheurs hautement qualifiés pour occuper des postes à plein temps dans les régions ou les domaines où il faut faire des recherches. En outre, afin d'encourager la collaboration et l'échange des informations, le Conseil offre des bourses permettant d'inviter des professeurs, des scientifiques en visite et de financer des colloques scientifiques. Des subventions à la recherche générale sont consenties aux doyens des facultés de médecine, d'art dentaire et de pharmacie; ils peuvent les utiliser à leur gré pour subventionner la recherche dans leurs facultés.

Le Programme des subventions aux universités du Conseil de recherches pour la défense (budget de 2.9 millions de dollars en 1974-75) servira à financer des recherches en défense. Les trois grands objectifs du programme sont: acquérir de nouvelles connaissances scientifiques propres à résoudre des problèmes techniques de défense; développer et financer un potentiel de recherches en matière de défense dans la collectivité scientifique; préparer des jeunes scientifiques prometteurs à travailler dans les établissements de la défense. Les subventions sont accordées en fonction des qualités scientifiques et de la pertinence des travaux proposés par rapport aux besoins de la défense. Le ministère finance des travaux en génie, technologie, sciences atmosphériques et biologiques, chimie, mathématiques, sciences médicales, océanographie, physique et sciences des solides du globe.

Le ministère de l'Expansion économique régionale et son prédécesseur, la Commission du développement de l'Atlantique, ont financé la formation de chercheurs dans les universités des provinces de l'Atlantique grâce à un programme de subventions de capitaux destiné aux installations de recherche. Ces subventions sont consacrées aux grandes immobilisations: bâtiments et équipement important; ils ne sont pas destinés aux frais d'exploitation ni au petit matériel. Il n'y a pas de modèle établi lorsqu'il s'agit d'accorder les subventions; le budget a été moins de 1 million en 1972-73, alors qu'aucune subvention n'a été émise en 1973-74 ou 1974-75. En 1974, on ne prévoit aucune subvention de ce genre. Depuis 1966, plus de 11 millions de dollars ont été accordés en vertu de ce programme.

In addition to the major university support programs discussed above, in 1974-75 \$17 million will be provided to Canadian universities and non-profit institutions by other 'mission-oriented' agencies and departments. This money will be disbursed in the form of research grants and contracts (almost \$12 million in 1974-75) scholarships, fellowships and support of other scientific activities. The scholarship and fellowship programs of these departments are aimed at producing qualified personnel in essential areas and are often granted to departmental staff to further their education and increase their qualifications.

The grants programs are designed to promote research in areas directly relevant to departmental objectives. The Department of Agriculture Research Program provides grants for agricultural research with estimated expenditures of \$838 thousand in 1974-75. Research projects in surveying and mapping, geological sciences and mining and mineral processing are funded through various grants programs of the Department of Energy, Mines and Resources. The Department of Indian Affairs and Northern Development provides grants to universities and non-profit institution (\$313 thousand in 1974-75) to promote northern oriented research and for northern scientific expeditions. Industry, Trade and Commerce is assisting in the establishment and maintenance of industrial research institutes at universities. Institutes supported by the program are located at Nova Scotia Technical College, École Polytechnique, and the universities of McGill, Montreal, Waterloo, Windsor and McMaster. This support will total \$1.3 million by 1974-75.

The variety of grants provided by the Department of Environment reflects the diverse interests of this large department, including research in meteorology, forestry, marine and aquatic problems, geography, pollution, water quality, wildlife and fisheries. Grants awarded by Environment are expected to almost reach \$3 million by 1974-75, R & D contracts are estimated at almost \$2 million for the same year.

The Ministry of Transport supports a program of development grants for transportation research. This program, now administered by the Transportation Development Agency, was previously maintained by the Canadian Transport Commission. Expenditures of \$175 thousand to promote the development of teaching and research centres in Transportation are forecast for 1974-75.

The International Development Research Centre provides grant support to Canadian universities for research and development in areas relevant to the needs of developing countries. Grants for natural science research in 1974-75 are estimated at \$900 thousand.

RESEARCH AND EXPERIMENTAL DEVELOPMENT

Areas of Application

Respondent departments are asked to identify both the principal and secondary applications of their current expenditures on R & D. This provides a more meaningful description of the R & D than principal applications alone, particularly with regard to the work of mission-oriented departments. For example, the principal application of R & D conducted or funded by the Department of Agriculture is 'agriculture'; on the secondary level, agricultural R & D was reported to have applications in forestry, manufacturing industry, meteorology, northern development, pollution and water resources.

En plus des grands programmes de financement des recherches universitaires décrits ci-dessus, 17 millions de dollars seront accordés en 1974-75 aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif par d'autres organismes ou ministères "ayant une mission". Ces derniers prendront la forme de subventions à la recherche et de contrats (près de 12 millions de dollars en 1974-75), de bourses d'études et de recherches et de financement d'autres activités scientifiques. Les programmes de bourses d'études et de recherches de ces ministères visent à préparer des effectifs qualifiés dans les domaines essentiels; souvent, on accorde ces subventions au personnel du ministère pour qu'ils complètent leurs connaissances et améliorent leurs qualifications.

Les programmes de subventions sont destinés à promouvoir la recherche dans les domaines directement rattachés aux objectifs des ministères. Le Programme de recherches du ministère de l'Agriculture accorde des subventions pour la recherche La recherche en arpentage et en cartographie, en sciences géologiques, en traitement minier et des minéraux est subventionnée par divers programmes de subventions du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Le ministère des Affaires indiennes et du Nord offre des subventions aux universités et aux organismes sans but lucratif (313 milliers en 1974-75) afin de promouvoir la recherche orientée vers le Nord et les expéditions scientifiques dans le Nord. Le ministère de l'Industrie et du Commerce contribue à l'établissement et l'entretien d'instituts de recherches industrielles dans les universités. Les instituts financés en vertu de ce programme sont situés au Collège technique de Nouvelle-Écosse, à l'École polytechnique et aux universités McGill, de Montréal, de Waterloo, de Windsor et McMaster. Au total, cette aide atteindra 1.3 millions de dollars en 1974-75.

L'éventail de subventions du ministère de l'Environnement rend compte de la diversité des sujets d'étude de ce grand ministère depuis la recherche des ressources, la météorologie, les forêts, les problèmes marins et aquatiques, la géographie, la pollution, la qualité de l'eau, la faune et la pêche. En 1974-75 on prévoit que les subventions accordées par le ministère de l'Environnement atteindront près de 3 millions de dollars. On estime que des contrats de R & D d'une valeur près de 3 millions de dollars seront consentis au cours de cette même année.

Le ministère des Transports finance un programme de subventions au développement pour la recherche en matière de transports. Ce programme, administré actuellement par le Centre canadien de développement des transports, était autrefois administré par la Commission canadienne des transports. En 1974-75, on prévoit que \$175 milliers seront consacrées à promouvoir la construction de centres d'enseignement et de recherches en matière de transport.

Le Centre de recherches pour le développement international offre une subvention aux universités canadiennes pour financer la R & D dans des domaines propres aux besoins des pays en voie de développement. En 1974-75, on estime que les subventions de recherche en sciences naturelles atteindront \$900 milliers.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT EXPÉRIMENTAL

Champ d'application

On demande aux ministères de définir les applications principales et secondaires de leurs dépenses courantes de R & D. Cette méthode permet de mieux décrire la R & D que les seules principales applications, notamment dans les ministères ayant une mission à remplir. Par exemple, la principale application de la R & D menée et financée par le ministère de l'Agriculture est "l'agriculture"; les applications secondaires de la R & D agricole ont des ramifications dans l'exploitation forestière, l'industrie manufacturière, la météorologie, la mise en valeur du Nord, la pollution et les ressources en eau.

Data are also collected on the principal applications of intramural expenditures on the related scientific activities; summary tables of principal applications both by activity and sector of performance are included in the Statistical Tables at the end of this report. Additional application tables in greater detail are available from the Science Statistics Section. Details and instructions for ordering are at the end of this report.

Table 3.1 presents a summary of the total applications data. Each entry for a given application is the sum of the amounts reported as principal and as secondary to that application. No totals are computed because, if a given project has secondary as well as principal applications, the same expenditures would appear more than once. For example, the expenditures for a given pollution project reported under 'pollution' as a principal application might also appear as a secondary entry in 'water resources' and with perhaps a portion also reported under 'public health'. Entries for 'free basic research', however, represent only principal application expenditures, since, by definition, such research cannot be secondary to another application.

While the dollar accuracy of any given entry in the applications table might be questionable, these data do provide an indication of the scope and nature of federally sponsored R & D. Free basic research is primarily an extramural activity, carried out mainly in universities, while research in federal establishments has more specific objectives. Only the National Research Council, National Museums of Canada and the Department of Environment report a significant amount of in-house free basic research. The major application area is manufacturing industry; this includes the large extramural programs in aid of industrial R & D administered by Industry, Trade and Commerce, the National Research Council and National Defence and discussed in detail earlier in this report. These programs total \$116 million in 1974-75. The National Research Council and Atomic Energy of Canada Limited are the principal performers of R & D with application to industry.

On recueille également des données sur les applications principales des dépenses intra-muros en activités scientifiques connexes; les tableaux sommaires des applications principales tant par activité que par secteur paraissent dans les tableaux statistiques à la fin de cette publication. D'autres tableaux d'applications plus détaillés sont disponibles à la Section de la statistique de la science. On trouve à la fin de cette publication plus de détails et des instructions indiquant comment les commander.

Le tableau 3.1 présente un sommaire du total des données par champ d'application. Chaque chiffre d'un champ d'application représente les sommes déclarées en applications principales et secondaires. Aucun total n'a été calculé puisque si un certain projet a des applications secondaires et principales, les mêmes dépenses paraîtraient plus d'une fois. Par exemple, les dépenses consacrées à un travail en pollution paraissent sous "pollution" comme champ d'application principal et pourraient également paraître comme chiffre secondaire sous "ressources en eau" avec peut-être également une partie sous "santé publique". Toutefois, les chiffres en "recherche fondamentale libre", représentent uniquement les dépenses des champs d'application principaux, puisque, par définition, ces recherches ne peuvent pas être secondaires à un autre champ d'application.

Bien que l'exactitude de tout montant du tableau des champs d'application puisse être mise en doute, ces données offrent une indication de l'étendue et de la nature du financement fédéral de la R & D. La recherche fondamentale libre est une activité essentiellement extra-muros effectuée en grande partie dans les universités tandis que la recherche exécutée dans les établissements fédéraux a des objectifs plus précis. Seuls le Conseil national de recherches, les Musées nationaux et le ministère de l'Environnement rapportent des recherches fondamentales internes libres. Le principal champ d'application est l'industrie manufacturière; ce champ comprend des grands programmes extra-muros visant à aider la R & D industrielle du ministère de l'Industrie et du Commerce, du Conseil national de recherches et du ministère de la Défense; ces programmes ont déjà été traités en détail dans cette publication. En 1974-75 ils totaliseront 116 millions de dollars. Le Conseil national de recherches et l'Énergie atomique du Canada limitée sont les principaux exécutants de R & D ayant des applications dans l'industrie.

TABLE 3.1. Applications of Current R. & D Expenditures, 1974-75

TABLEAU 3.1. Champ d'application des dépenses courantes de R & D, 1974-75

Application — Champ d'application	In-house — Internes	Extramural — Extra-muros	Total
millions of dollars — millions de dollars			
Free basic research — Recherche fondamentale libre	12.5	40.7	53.1
Agriculture	78.4	10.7	89.2
Construction	16.6	3.5	20.2
Defence — Défense	42.1	47.0	89.1
Developing countries — Pays en voie de développement	0.2	14.9	15.1
Energy — Énergie	78.0	33.2	111.2
Fisheries — Pêches	15.8	3.2	18.9
Forestry — Forêts	20.7	6.3	27.0
Public Health — Santé publique	11.4	15.9	27.3
Medical sciences — Sciences médicales	10.9	56.0	66.9
Manufacturing industry — Industries manufacturières	68.5	127.9	196.4
Meteorology — Météorologie	6.7	1.2	7.9
Mineral location and extraction — Prospection et extraction minières	24.6	4.6	29.2
Northern development — Développement du Nord	17.4	2.7	20.1
Pollution	32.1	2.8	34.9
Space — Espace	12.0	17.2	29.1
Telecommunications — Télécommunications	14.9	3.7	18.6
Transportation — Transports	15.8	4.1	19.9
Water resources — Ressources en eau	18.6	2.0	20.5

Federal funding of agricultural research is almost entirely intramural. This is also true of research and development activities applying to construction, fisheries, forestry, meteorology, mineral location and extraction, northern development and pollution. In the medical science and public health areas, on the other hand, the R & D is primarily extramural, funded through the Medical Research Council and National Health and Welfare. The application areas of defence and energy are more evenly balanced between intramural and extramural performance.

Category of R & D

R & D is traditionally divided into three categories: basic research - original investigation to gain new scientific knowledge with the primary purpose of contributing to the conceptual development of science; applied research - original investigation undertaken to gain new scientific knowledge to solve practical and technical problems; and, experimental development - the application of scientific knowledge to produce new or improved materials, devices, products or processes. Data collected for this question cover intramural R & D only; because the distinctions are extremely judgemental, it seems most reasonable to secure such estimates from the institutions carrying out the actual work.

The classification of R & D into the categories of basic or applied research and experimental development presents problems for respondent departments. Large R & D projects often encompass all categories at varying stages. Further, estimates for this survey are generally made at the program level, often covering many projects and making such allocation even more difficult. The distinction between oriented basic research and applied research is not always clear; in doubtful cases there is a tendency to choose the latter.

Chart 8 shows the allocation of intramural R & D expenditures by category since 1965-66.(3) While comparisons between individual years are probably not valid, the chart does give an overall picture of the trends for each category. Applied research consistently accounts for over half of the expenditures (\$199 million of the \$366 million total in 1974-75). While some of this is undoubtedly due to problems of definition, it is clear that this is the major category of R & D conducted in federal establishments.

Of the major departments the National Research Council devotes the largest proportion of its intramural R & D resources to basic research (37% of the reported 1974-75 current in-house R & D). One-third of these resources will be for free basic research, the remainder for oriented basic research. Other major performers of basic research (over \$6 million estimated for 1974-75) include the departments of Agriculture and Environment and Atomic Energy of Canada Limited. These departments are primarily engaged in oriented basic research.

Applied research, however, accounts for the bulk of the R & D expenditures of the major mission-oriented departments such as Agriculture (66%), Energy, Mines and Resources (68%), Environment (68%), National Defence (68%), and National Health and Welfare (83%). Experimental development is the major category of the R & D activities of Atomic Energy of Canada Limited, accounting for \$41 million of its \$66 million in-house current R & D for 1974-75.

(3) Amounts for basic research as a category will be larger than those for the application area 'free basic research' since the former category includes oriented basic research as well as free basic research.

Les recherches en agriculture financées par l'administration fédérale seront presque toutes intra-muros. C'est également le cas pour la R & D en construction, pêches, forêts, météorologie, prospection et extraction minière, développement du Nord et en pollution. Par ailleurs, en sciences médicales et en santé publique, la R & D est davantage extra-muros; son financement est assuré par le Conseil de recherches médicales et le ministère de la Santé et du Bien-être social. Le champ d'application des recherches en défense et en énergie est mieux équilibré en travaux intra-muros et extra-muros.

Catégorie de R & D

Habituellement, on divise la R & D en trois catégories; la recherche fondamentale (recherche originale visant à l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques ayant pour but premier de contribuer au progrès de la science pour la science); la recherche appliquée (études originales visant à l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques destinées à la solution de problèmes pratiques et techniques); et le développement expérimental (application de connaissances scientifiques à la production de matériaux, appareils, produits ou procédés nouveaux ou améliorés). Les données recueillies au cours de cette enquête, portent uniquement sur la R & D intra-muros; comme les distinctions sont largement fondées sur le jugement, il semble tout à fait raisonnable de faire appel aux institutions de recherche afin d'obtenir ces estimations.

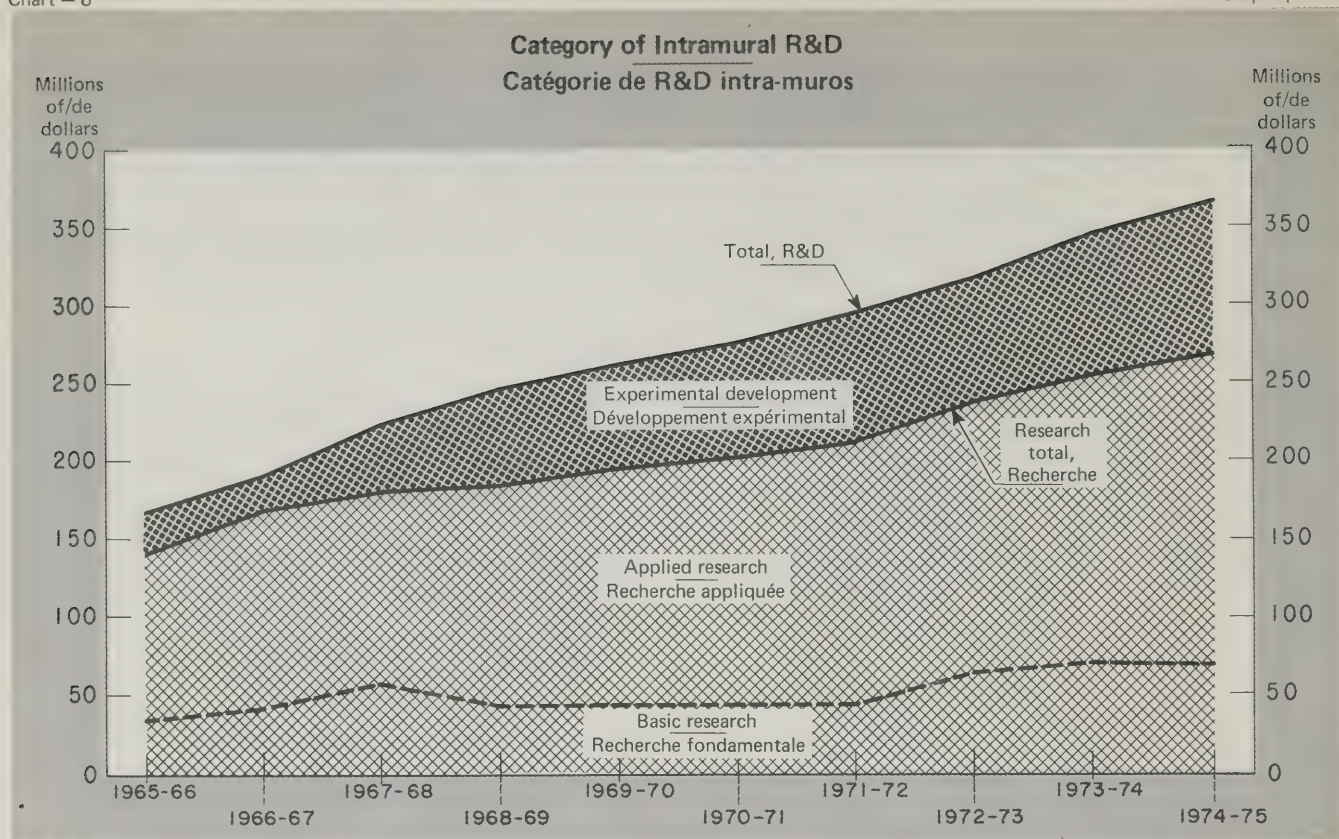
La classification de la R & D en recherche fondamentale ou appliquée et en développement expérimental cause des problèmes aux ministères enquêtés. Les grands travaux de R & D comprennent souvent ces trois catégories à divers stades. En outre, les estimations de cette enquête sont en général établies au niveau des programmes, portant souvent sur un grand nombre de travaux ce qui complique la ventilation des dépenses. La distinction entre la recherche fondamentale dirigée et la recherche appliquée n'est pas toujours claire; dans le doute, on a tendance à choisir cette dernière.

Le graphique 8 montre la répartition des dépenses de R & D intra-muros par catégorie depuis 1965-66(3). S'il est vrai que les comparaisons d'une année à l'autre ne sont probablement pas valables, le graphique nous laisse voir une vue d'ensemble et la tendance pour chacune des catégories. De son côté, la recherche appliquée continue de représenter plus de la moitié du budget (199 des 366 millions de dollars en 1974-75). S'il ne fait aucun doute que certains problèmes proviennent de la définition, il n'en reste pas moins qu'il s'agit là de la plus importante catégorie de R & D menée dans les établissements fédéraux.

Parmi les grands organismes, le Conseil national de recherches est celui qui consacre la plus grande partie de son budget de R & D intra-muros à la recherche fondamentale (37 % de la R & D courante interne en 1974-75). Près de la moitié de ses ressources iront à la recherche fondamentale libre; le reste sera consacré à la recherche fondamentale dirigée. Parmi les autres grands exécutants de recherches fondamentales (plus de 6 millions de dollars prévus en 1974-75) on compte les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement et l'Énergie atomique du Canada limitée. Ces ministères et organismes font principalement de la recherche fondamentale dirigée.

Par ailleurs, la recherche appliquée rend compte de la plus grande partie du budget de R & D des grands ministères ayant une mission à remplir comme les ministères de l'Agriculture (66 %), Énergie, Mines et Ressources (68 %), Environnement (68 %), Défense nationale (68 %), et Santé et Bien-être social (83 %). Le développement expérimental est la plus importante catégorie de R & D de l'Énergie atomique du Canada limitée, avec 41 des 66 millions de dollars consacrés à la R & D courante intra-muros en 1974-75.

(3) On voudra bien noter que les sommes consacrées à la recherche fondamentale comme catégorie seront plus considérables que celles de la "recherche fondamentale libre" puisque la première comprend la recherche fondamentale dirigée et la recherche fondamentale libre.



Field of Science

In addition to classifying R & D by category and area of application, respondent departments are asked to provide a further breakdown of their expenditures on research (basic plus applied) into field of science. No allocation is made for experimental development since it is primarily an engineering matter oriented to application rather than discipline. Estimates by field of science are not exact; precise data would be obtainable only at the project level. Thus only general estimates for the relevant fields are available. Table 3.2 shows the estimated research expenditures by field of science for 1972-73 to 1974-75.

Domaines scientifiques

En plus de la classification de la R & D par catégorie et champ d'application, on a demandé aux ministères de fournir une autre ventilation de leur budget en recherche (fondamentale et appliquée) par domaine scientifique. Aucune répartition n'a été faite pour le développement expérimental puisqu'il s'agit essentiellement de travaux de génie orientés vers les applications pratiques plutôt que vers la science elle-même. Les estimations par domaine scientifique ne sont pas exactes; seules les données au niveau des projets seront précises. Ainsi, seules les estimations générales des divers domaines sont disponibles. Le tableau 3.2 montre la répartition du budget estimatif consacré à la recherche par domaine scientifique pour 1972-73 à 1974-75.

TABLE 3.2. Field of Science of Current In-house Research

TABEAU 3.2. Domaine scientifique de recherches courantes internes

Field of science — Domaine scientifique	1972-73 ^r	1973-74 ^P	1974-75 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
Life sciences — Sciences de la vie	96.6	103.5	110.1
Physical and mathematical sciences — Sciences physiques et mathématiques	38.3	38.5	42.7
Environmental sciences — Sciences de l'environnement	37.9	40.9	42.9
Engineering — Génie	64.0	70.4	72.6
Total	236.7	253.2	268.3

The life sciences continue to be the major field of science for government work accounting for 41% of the current in-house research expenditures in 1974-75. This represents primarily the activities of the departments of Agriculture and Environment, which together will perform 84% of the reported research in the life sciences in 1974-75. The life sciences include the sub-fields of biology, clinical medicine and 'other'. Most of the expenditures are reported under the sub-field biology.

Engineering is the second largest field of science with 27% of the 1974-75 total. Major performers in this area (over \$12 million in 1974-75) include Atomic Energy of Canada Limited, Energy, Mines and Resources, National Defence and the National Research Council. Sub-fields are aeronautical, astronautical, agricultural, architectural, chemical, civil, electrical, industrial, materials, mechanical mining and ocean engineering as well as bioengineering and engineering physics.

Environmental sciences represent 16% of the current intramural research in 1974-75. The department of Environment is the principal performer in this field with \$20 million estimated for 1974-75. Energy, Mines and Resources is also active in this area; for 1974-75 expenditures of \$13 million are estimated. Sub-fields reported for environmental sciences are atmospheric, geological, oceanographic and 'other'.

The physical and mathematical sciences include astronomy, astrophysics, chemistry, physics, mathematics and 'other'. The National Research Council is the leading department working in this field with \$20 million of the \$43 million total in 1974-75. Atomic Energy of Canada Limited also conducts substantial research in this area amounting to over \$9 million in 1974-75. Research in mathematics was reported by two departments - Environment and National Defence - totalling only \$256 thousand in 1974-75.

PERSONNEL ENGAGED IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

Respondents were asked to report the departmental personnel engaged in scientific activities by activity and by category of employment in both man-years and total number employed. Personnel data are, of necessity, a sampling in time. The data for the present survey relate to the federal fiscal year ending March 31, 1974. Continuing employees are reported as of September 30, 1973, while term, casual and seasonal employees reported are the total for the entire fiscal year. In order to enable respondents to provide the required data with the least possible extra effort, personnel estimates are classified by Public Service Commission category rather than by the traditional R & D survey classifications. This presents only minor problems for international comparisons. Essentially, the following are equivalent:

Scientific and professional -
Scientists and engineers
Executive plus administrative and foreign service -
Administrators
Technical -
Technical
Administrative support -
Clerical
Operational -
Workers

Les sciences de la vie sont toujours en tête des travaux scientifiques du gouvernement et représentent 41 % des dépenses courantes de recherches intra-muros de 1974-75. Il s'agit là du budget consacré principalement aux recherches des ministères de l'Agriculture et de l'Environnement qui effectueront ensemble 84 % des recherches en sciences de la vie en 1974-75. Les sciences de la vie comprennent des sous-domaines: biologie, médecine clinique et "autres". La majorité des frais sont déclarés sous biologie.

Le génie est le deuxième domaine scientifique en importance; en 1974, il rend compte de 27 % du budget total. Les principaux exécutants (plus de 12 millions de dollars en 1974-75) sont l'Énergie atomique du Canada limitée, les ministères de l'Énergie, des Mines et des Ressources, la Défense nationale et le Conseil national de recherches. Parmi les sous-domaines, on retrouve: l'aéronautique, l'astronautique, le génie rural, l'architecture, la chimie, le génie civil, électrique, industriel, des matériaux, mécanique, minier, océanographique, le génie biologique et le génie physique.

Les sciences de l'environnement représentent 16 % du budget courant consacré aux recherches intra-muros en 1974-75. Le ministère de l'Environnement est le principal exécutant en ce domaine: il y consacre environ 20 millions de dollars en 1974-75. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources joue également un rôle important dans ce domaine. En 1974-75 son budget totalisera 13 millions de dollars. Les sous-domaines des sciences de l'environnement comprennent les sciences de l'atmosphère, la géologie, l'océanographie et les "autres" secteurs.

Parmi les sciences physiques et mathématiques on compte l'astronomie, l'astrophysique, la chimie, la physique, les mathématiques et les "autres" sciences. Le Conseil national de recherches est le principal organisme oeuvrant dans ce domaine, y consacrant 20 millions de ses 43 millions de dollars en 1974-75. L'Énergie atomique du Canada limitée fait également des recherches importantes dans ce domaine pour un total de plus de 9 millions de dollars en 1974-75. Deux ministères seulement ont déclaré des recherches mathématiques: Environnement et Défense nationale (budget total de 256 milles de dollars en 1974-75).

PERSONNEL AFFECTÉ AUX ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

On a demandé aux ministères et organismes d'indiquer leurs effectifs affectés aux activités scientifiques par activité et par catégorie d'emploi en années-hommes et en nombre total de personnes occupées. Les données sur le personnel sont obligatoirement un échantillon tiré à un certain moment. Les données de cette enquête portent sur l'année financière fédérale terminée le 31 mars 1974. Les effectifs permanents sont pris en compte au 30 septembre 1973; pour les employés temporaires, occasionnels et saisonniers on a indiqué le total de l'année financière dans son ensemble. Afin de permettre aux enquêtés de fournir les données requises avec un minimum d'efforts, on a classé les estimations du personnel suivant les catégories de la Commission de la Fonction publique plutôt que d'après le classement habituellement valable pour la R & D. Cette méthode ne cause pas de graves problèmes lorsqu'il s'agit de faire des comparaisons à l'échelle internationale. Fondamentalement, on peut établir les équivalences suivantes:

Sciences et professions
scientifiques et ingénieurs
Direction, administration et service extérieur -
administrateur
Technique -
technique
Soutien administratif -
employés de bureau
Exploitation -
ouvriers

Chart 9 summarizes the personnel data collected in the present survey. A total of 25,908 man-years were reported for scientific activities in 1973-74, of which 23,614 were continuing (permanent) employees. The technical category accounts for the greatest number with 8,758 permanent and 628 temporary man-years. The scientific and professional category totalled 6,945 man-years. The principal scientific activity in terms of man-years, with 63% of the reported total, is research and experimental development, which also accounted for 54% of the current in-house expenditures for 1973-74.

The Department of Environment is the principal employer of scientific and professional personnel (2,122 man-years in 1973-74); the next largest is Agriculture with 1,008, followed by the National Research Council with 922. Environment is also the main employer of all scientific personnel accounting for 31% of the reported total man-years, almost double the number of the next department, Agriculture.

Personnel costs accounted for 69% of current intramural scientific expenditures in 1973-74. Environment reported 63% of its current intramural scientific budget for personnel and the National Research Council, 64%. Of the major employers, the Departments of Agriculture and National Defence reported the highest percentage of personnel costs, 80% and 81% respectively, while the Department of Energy, Mines and Resources reported 60%.

Table 4.1 shows the level of training of permanent R & D staff. In the scientific and professional category 72% of the reported personnel hold advanced degrees. In the departments of Agriculture, Energy, Mines and Resources and National Health and Welfare as well as the National Research Council over 50% of the reported scientific and professional staff hold doctorates. The major scientific employer, Environment, reported 46% of its permanent scientific and professional staff as holding doctorates.

Le graphique 9 présente le sommaire des données sur les effectifs recueillies aux fins de cette enquête. Les ministères et organismes ont déclaré un total de 25,908 années-hommes en activités scientifiques en 1973-74 dont 23,614 représentaient des postes permanents. La catégorie technique à elle seule constitue la majorité des 8,758 années-hommes au titre des postes permanents de 628 années-hommes au titre de postes temporaires. La catégorie sciences et professions a totalisé 6,945 années-hommes. En années-hommes, la recherche et le développement expérimental a été la principale activité scientifique (63 % du total), avec 54 % du budget courant interne pour 1973-74.

Le ministère de l'Environnement est le principal employeur de personnel scientifique et professionnel (2,122 en 1973-74); en années-hommes, le ministère de l'Agriculture vient au deuxième rang avec 1,008 suivi du Conseil national de recherches avec 922. Le ministère de l'Environnement est également le principal employeur de tous les effectifs scientifiques avec 31 % du total des années-hommes, soit près de deux fois le total du ministère suivant, l'Agriculture.

Les frais consacrés au personnel ont représenté 69 % des dépenses courantes au titre des activités scientifiques intra-muros en 1973-74. Le ministère de l'Environnement a indiqué que 63 % de son budget courant consacrées aux activités scientifiques intra-muros a été au personnel, le taux correspondant étant de 64 % au Conseil national de recherches. Parmi les principaux employeurs, le ministère de l'Agriculture et la Défense nationale ont déclarés le pourcentage le plus élevé pour les frais du personnel soit, 80 % et 81 % respectivement, alors que le ministère de l'Énergie, Mines et Ressources a rapporté au taux de 60 %.

Le tableau 4.1 présente le niveau de formation des effectifs de R & D titulaires de postes permanents. En sciences et professions, 72 % des effectifs sont titulaires de diplômes supérieurs. Aux ministères de l'Agriculture, l'Énergie, Mines et Ressources et la Santé et du Bien-être social, tout comme au Conseil national de recherches, plus de 50 % des effectifs en sciences et professions étaient titulaires de diplômes de troisième cycle. Le principal employeur en sciences est le ministère de l'environnement, qui a signalé des effectifs en sciences et professions dont 46 % étaient titulaires de doctorats.

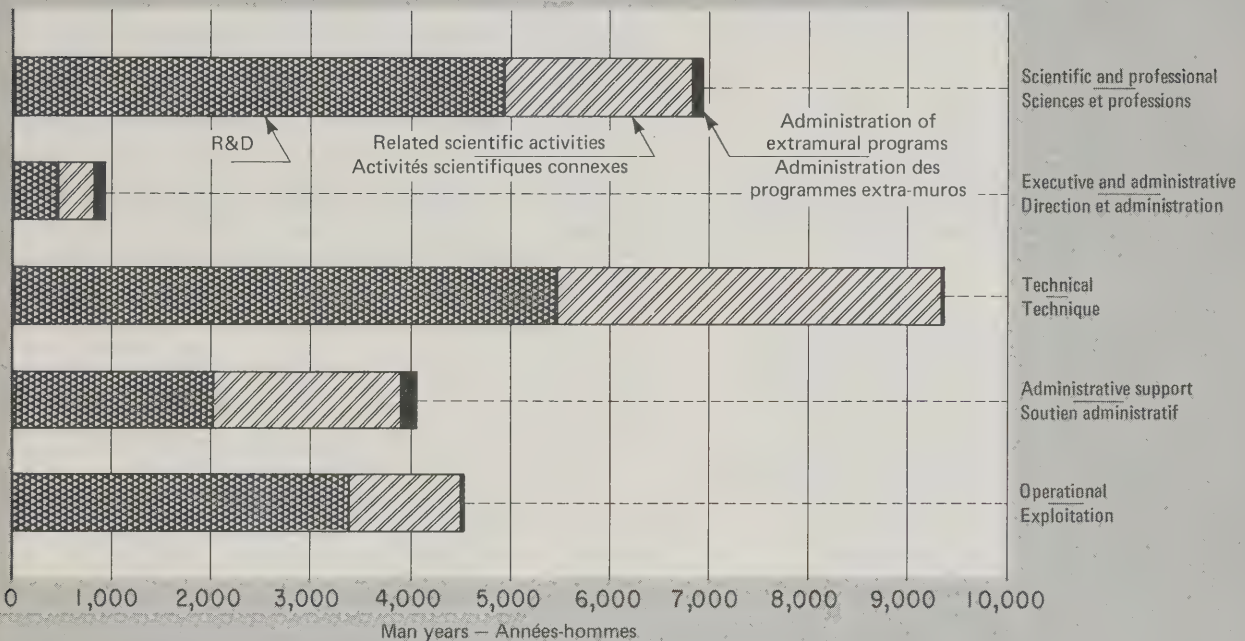
TABLE 4.1. Level of Training of Permanent R & D Staff, 1973-74

TABLEAU 4.1. Niveau de formation des effectifs permanents en R & D, 1973-74

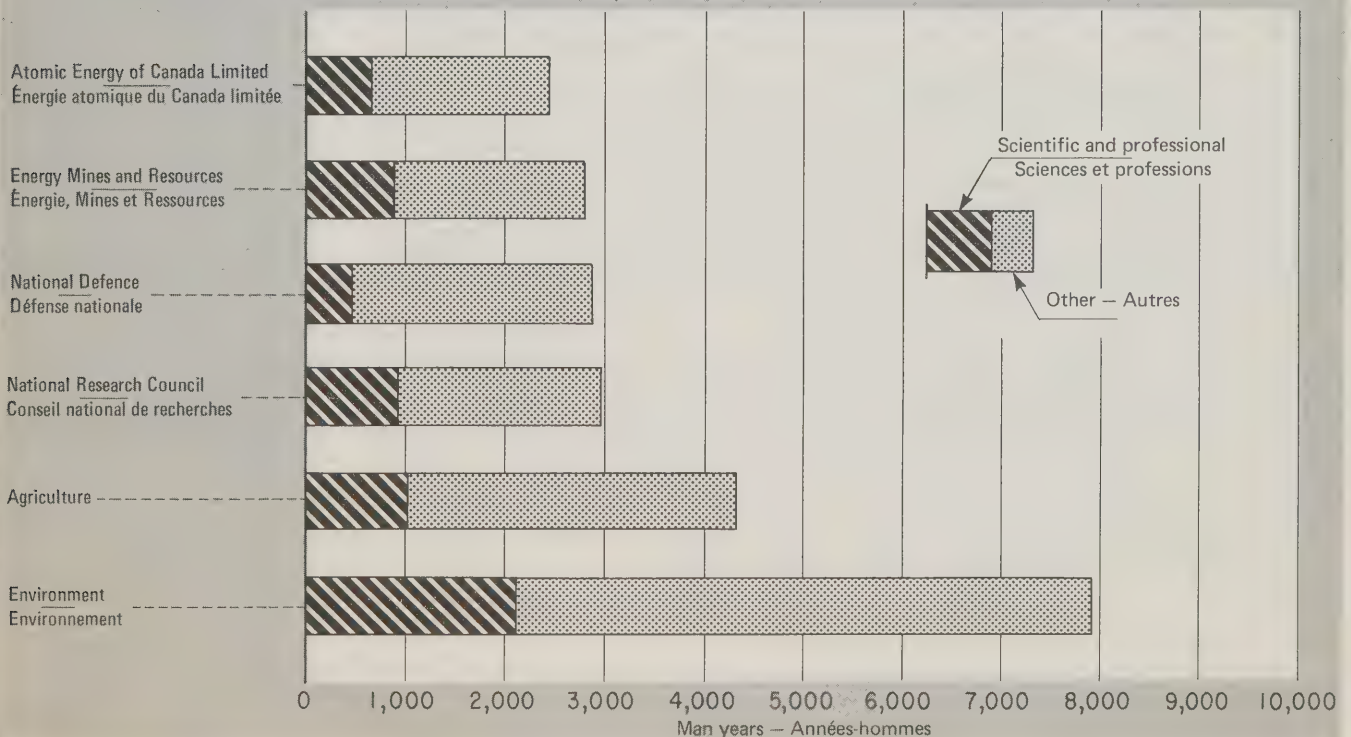
Category — Catégorie	No university degree — Aucun diplôme universi- taire	Bachelors — Bacca- lauréat	Masters — Maîtrise	Doctors — Doctorat	Total
	number employed — nombre de personnes occupées				
Scientific and professional — Sciences et professions	43	1,334	1,202	2,375	4,954
Administrative and foreign service — Administration et service extérieur	230	172	52	44	498
Total	273	1,506	1,254	2,419	5,452

Federal Personnel Engaged in Scientific Activities, 1973-74 Effectifs fédéraux affectés aux activités scientifiques, 1973-74

Occupational Category and Activity Catégorie professionnelle et activité



Principal Employers Principaux employeurs



APPENDIX

The 1974 Survey

There were no major changes in the 1974 survey from that of the previous year. A few modifications were made in the questionnaire and guide to facilitate editing and processing. The questionnaires were mailed late in December with a due date of March 1st. Response was generally excellent. The editing and processing phase took most of March and April. Preliminary data were released May 10, 1974.

The data presented in this report include non-program ('indirect') costs. These include services provided by other departments, such as the Department of Labour and the Department of Supply & Services, the costs of accommodation, and the portion of Administration Program costs attributable to scientific activities. Such costs apply only to intramural expenditures.

Accommodation estimates are based on a hypothetical market rental rate which includes a substantial amortization factor. Thus the inclusion of accommodation costs, whether for accommodation provided by the Department of Public Works or in the reporting department's buildings, in a series which also includes capital expenditures for such buildings results in a significant, but as yet indeterminable, amount of double counting. The costs of accommodation in department owned buildings have not been included in the data since the capital expenditures for some of these buildings are already included in the series and cannot be easily identified and removed. Estimates of accommodation provided by the Department of Public Works, however, are included, partly because these capital costs are readily identified, but more importantly because it appears that these costs may eventually become direct charges to program budgets. All current intramural expenditure data in this report include non-program costs as described above, except where specifically noted otherwise. This should provide a consistent historical data series requiring minimum future revisions.

An important reason for including these costs in the data series is the present trend towards converting non-program costs into direct charges to program budgets. Since 1972-73 the Post Office has been charging departments for mail service previously provided free. Also government contributions to superannuation accounts for departmental employees are now included in program estimates. This must be taken into account if a consistent historical data series on scientific activities is to be maintained. Further, for planning and policy purposes, it is essential to determine the full costs of a scientific program.

To ensure that the methods used are consistent and comparable, the attribution of non-program costs to scientific activities is done by Statistics Canada, except when a department requests otherwise. Table 5.1 shows the estimated non-program costs for the current survey.

APPENDICE

L'enquête de 1974

L'enquête de 1974 est demeuré sensiblement la même que l'année précédente. Quelques modifications ont été apportées au questionnaire et au guide pour faciliter la vérification et la compilation des données. Les questionnaires furent postés vers la fin du mois de décembre et la date de leurs retour était le 1^{er} mars, 1974. La création de la part des répondants a été très bonne. La vérification et la compilation des données s'est faite au cours des mois de mars et d'avril, et des données préliminaires étaient disponibles à partir du 10 mai, 1974.

Les données présentées dans ce rapport comprennent les frais hors programme ('indirects'). Parmi ces frais, on trouve les services fournis par d'autres ministères, comme le ministère du Travail et le ministère des Approvisionnements et services, la valeur des installations dans les édifices propres et la partie des frais du programme d'administration consacrées aux activités scientifiques. Ces frais ne valent que pour les dépenses intra-muros.

En outre, la prise en compte des frais consacrés aux installations, qu'ils soient fournis ou non par le ministère des Travaux publics ou qu'ils appartiennent au ministère déclarant, dans une série qui comprend également les dépenses d'immobilisation au titre de ces immeubles, entraîne une somme considérable, quoique indéfinissable de doubles comptes. Ces doubles comptes proviennent du fait que les estimations des installations sont fondées sur un taux fictif de location sur le marché comprenant un important facteur d'amortissement. Les frais d'installation au titre des édifices propres ne font pas parti de ces données puisque les dépenses d'immobilisation de ces édifices font déjà partie de la série et ne peuvent pas être définis ou déduits facilement. L'estimation des frais consacrés aux installations fournies par le ministère des Travaux publics sont toutefois compris, en partie parce que ces frais de premier établissement sont faciles à reconnaître et à déduire de la série des immobilisations, et, fait plus important, parce que ces frais pourront également devenir un jour ou l'autre des frais directs imputables aux budgets des programmes, remplaçant ainsi le système actuel des transferts de capitaux. Toutes les données sur les dépenses courantes intra-muros de cette publication comprennent les frais hors programme décrits ci dessus, sauf indication précise du contraire. On espère que cette méthode permettra à l'avenir de réduire à presque rien les révisions des séries chronologiques uniformes.

Un des facteurs prédominants pour ajouter les données de séries de ces frais est une tendance croissante à la conversion de ces frais hors programme en frais directs imputables aux budgets des programmes. Depuis l'année financière 1972-1973, le ministère des Postes fait payer aux ministères les services postaux gratuits jusque là; les cotisations des ministères aux caisses de pension de retraite au profit de leurs fonctionnaires paraissent dans le budget des dépenses de 1973-1974. On doit tenir compte de ces changements si l'on veut maintenir une série chronologique uniforme sur les activités scientifiques. De même, si l'on veut préparer et exposer des politiques, on doit définir tous les frais d'un programme scientifique.

Pour uniformiser les méthodes utilisées et les rendre comparables, la répartition des frais hors programme entre les activités scientifiques se fait à Statistique Canada, sauf lorsqu'un ministère désire faire autrement. Le tableau 5.1 donne les estimations des frais hors programme pour l'enquête courante.

TABLE 5.1. Non-program Costs of Scientific Activities

TABLEAU 5.1. Frais hors budget consacrés aux activités scientifiques

Cost — Frais	1972-73 ^r	1973-74 ^p	1974-75 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
Services provided by other departments — Services fournis par les autres ministères	28.6	31.3	34.7
Administration Program costs attributable to scientific activities — Dépenses du programme d'administration consacrées aux activités scientifiques	15.5	17.2	18.3
Total(1)	44.1	48.5	53.0

(1) The non-program costs reported by Atomic Energy of Canada Limited do not fit into these categories and so have been excluded from this tabulation. — Les frais hors programme rapportés par l'Énergie atomique du Canada, Limitée ne sont pas comparables avec ces catégories, et ont donc été exclus de ce tableau.

Survey Concepts and Definitions

Two inputs are measured in the scientific activities survey: manpower and expenditures. Data requirements have been defined as much as possible in terms of the present Planning, Programming, Budgeting System (PPB) used by the federal government. However, data can be extracted directly from financial records only when the reporting unit is wholly engaged in scientific activities (e.g., Research Program, Department of Agriculture) or accounts separately for its scientific activities (e.g., Atomic Energy Control Board's Research Grants Program). For most departments and agencies, however, scientific expenditures are not identified as such in the accounts and must be estimated.

Respondents must also assign expenditures and manpower to the various scientific classifications, such as performer, field of science, application and activity. This requires a thorough knowledge of the reporting unit's scientific programs as well as a familiarity with its financial and personnel record systems and involves estimates of varying degrees of precision. For example, research and other related activities such as data collection and information are often conducted simultaneously, sometimes by the same people. Accurate data, therefore, depend to a great extent on the good will and intelligent judgement of the officers answering the questionnaires. Accuracy lies in providing information which describes the essential characteristics of a department's scientific activities; it is not a matter of decimal precision of data.

Although data in this publication are generally presented on a departmental basis, the reporting unit for the survey is the budgetary 'program', defined by the Treasury Board in Financial Management in Departments and Agencies of the Government of Canada (Ottawa, 1966) as a major departmental function designed to achieve specified objectives that have been authorized by Parliament. Use of the program as the basic reporting unit permits comparison of science estimates with total federal estimates as shown in the annual Estimates ('Blue Book'). All programs known to be funding or conducting scientific activities are included in the survey.

Concepts et définitions de l'enquête

Cette enquête sur les activités scientifiques vise à mesurer deux données: la main-d'oeuvre et les dépenses. Les besoins en données ont été définis dans la mesure du possible en fonction du système actuel de rationalisation des choix budgétaires (RCB) de l'administration fédérale. Toutefois, on ne peut tirer les données directement des dossiers financiers que si l'unité déclarante se consacre entièrement aux activités scientifiques (par ex.: programme de recherche du ministère de l'Agriculture) ou comptabilise ses activités scientifiques séparément (par ex.: programme de subventions à la recherche de la Commission de contrôle de l'énergie atomique). Toutefois, pour la plupart des ministères et organismes, les dépenses consacrées aux activités scientifiques ne sont pas définies comme telles dans les comptes et doivent être évaluées.

L'enquête doit également imputer les dépenses et les effectifs affectés aux diverses classes scientifiques (par ex.: exécutant), aux domaines scientifiques, aux champs d'application et aux activités. Il faut donc avoir une connaissance approfondie des programmes scientifiques des unités déclarantes et bien connaître les systèmes des dossiers financiers et du personnel; il faut également faire des estimations plus ou moins précises. Par exemple, la recherche et les autres activités connexes comme la collecte des données et l'information sont souvent menées de front, parfois même par les mêmes personnes. Par conséquent, l'exactitude des données est largement fonction du bon vouloir et des qualités de discernement des agents qui répondent aux questionnaires. L'exactitude est issue des informations qui décrivent les caractéristiques essentielles d'activités scientifiques du ministère ou de l'organisme; il ne s'agit pas d'une précision arithmétique des données.

Bien que les données de cette publication soient en général présentées par ministère ou organisme, l'unité déclarante de l'enquête est le "programme" budgétaire, défini par le Conseil du Trésor dans Financial Management in Department and Agencies of the Government of Canada (Ottawa 1966) comme une fonction ministérielle importante destinée à atteindre certains objectifs définis autorisés par le Parlement. En utilisant le programme comme unité déclarante fondamentale, on peut comparer les estimations des dépenses consacrées aux sciences au total du budget fédéral tel qu'il paraît dans le Budget annuel des dépenses ("Livre bleu"). Tous les programmes destinés au financement ou à la recherche scientifique sont compris dans cette enquête.

Performers of scientific activities are defined by the unit, or type of institution, at which the scientific activities are conducted. The basic distinction is between intramural and extramural performance. Work conducted by a reporting unit in its own facilities and by its own personnel is intra-mural. This includes administration of extramural programs as well as in-house scientific work; however, starting with the 1973 survey such administration activities are separately identified in terms of both manpower and personnel. Contracts or grants to utilize or develop the resources and capabilities of others are extramural. However, contracts for the acquisition of equipment or facilities do not normally imply extramural performance since, in this instance, the contractor or vendor is only a supplier of goods.

Among extramural performers the sector Canadian industry encompasses both business and government enterprise. Thus public utilities and government owned firms are included. In addition, non-profit institutions and associations established mainly to serve industry and not controlled by another institution are defined as belonging in this sector. An example would be the Pulp and Paper Research Institute. Industrial research institutes affiliated with universities, such as the Atlantic Industrial Research Institute of Nova Scotia Technical College, are reported in the Canadian universities and non-profit institutions sector.

The Canadian universities and non-profit institutions sector includes any publicly or privately owned institutions subject to government regulations and designed primarily to provide education, as well as affiliated institutes owned, administered or staffed by such institutions. It also includes charitable foundations, voluntary health organizations, scientific and professional societies and other organizations not established for profit. However, non-profit institutions primarily serving or controlled by another sector such as industry or government are included in that sector.

The Other Canadian sector is composed of all other Canadian performers, including provincial research councils and foundations, provincial and municipal governments and individuals not working in any other sector. The Foreign sector is composed of foreign governments and companies (including foreign subsidiaries of Canadian firms), international organizations, non-resident foreign nationals and Canadians studying or working abroad.

Scientific activities are divided into two primary classifications for survey purposes:

Research and Experimental Development

Research and experimental development (R & D) is defined as creative work undertaken on a systematic basis to increase the stock of scientific and technical knowledge and to use this knowledge in new applications. The central characteristic of R & D is an appreciable element of novelty — new knowledge (new information integrated into existing hypotheses; new hypotheses derived from new facts; the re-evaluation of known data) or new products and processes.

In the field of medicine routine autopsy on the causes of death is simply the practice of medicine and is not research; but, special investigation of a particular mortality in order to establish the side effects of certain cancer treatments is research. Similarly, routine tests conducted for doctors, such as blood and bacteriological tests, are not research, but a special program of blood tests in connection with the introduction of a new drug is applied research.

Les exécutants des activités scientifiques sont définis par unité, ou par genre d'institution où les activités scientifiques sont exécutées. La distinction fondamentale sépare les travaux intra-muros et extra-muros. Les travaux menés par une unité déclarante dans ces propres installations et par son propre personnel sont dits intra-muros. Ces travaux comprennent l'administration de programmes extra-muros de même que les activités scientifiques internes; toutefois, à partir de l'enquête actuelle, l'administration est définie distinctement aussi bien en termes de main-d'oeuvre que de personnel. Les contrats ou subventions destinés à l'utilisation ou au développement des ressources et des possibilités des autres sont dits extra-muros. Toutefois, les contrats destinés à l'acquisition d'équipement ou d'installations n'impliquent habituellement pas de participation extra-muros puisque, dans ce cas, l'entrepreneur ou le vendeur est un simple fournisseur de marchandises.

Parmi les exécutants extra-muros, le secteur de l'industrie canadienne englobe aussi bien les entreprises commerciales que les entreprises publiques. Par conséquent, les services publics et les entreprises de l'État (Polymer par exemple), sont compris. En outre, les organismes sans but lucratif et les associations établies principalement comme service à l'industrie et qui ne sont pas contrôlées par d'autres institutions appartiennent à ce secteur par définition. Un bon exemple serait l'Institut de recherches sur la pulpe et le papier. Par ailleurs, des instituts de recherches industrielles affiliés aux universités (Institut de recherches industrielles de l'Atlantique du Collège technique de Nouvelle-Écosse) paraissent avec les universités canadienne et des institutions sans but lucratif.

Le secteur des universités canadiennes et des organismes sans but lucratif englobe toutes les institutions publiques ou privées soumises aux règlements de l'État, et dont le but principal est d'instruire, de même que les instituts affiliés possédés, administrés et dotés en personnel par ces établissements. Ce secteur comprend également les fondations charitables, les organismes volontaires de santé, les sociétés scientifiques et professionnelles et d'autres organismes sans but lucratif. Toutefois, les organismes sans but lucratif desservant un autre secteur ou sous son contrôle comme l'industrie ou l'État sont compris dans ce secteur.

Le secteur "Autres exécutants canadiens" englobe tous les autres exécutants canadiens y compris les conseils et fondations provinciaux de recherches, les administrations provinciales et municipales et les personnes qui ne travaillent dans aucun autre secteur. Le secteur étranger comprend les gouvernements et sociétés étrangers (y compris les filiales étrangères d'entreprises canadiennes), les organismes internationaux, les étrangers non-résidents et les Canadiens qui étudient ou travaillent à l'étranger.

On distingue deux grands groupes d'activités scientifiques aux fins de cette enquête:

Recherche et développement expérimental

La recherche et le développement expérimental (R & D) se définissent comme un travail systématique de création ayant pour objet d'accroître les connaissances scientifiques et techniques et de leur trouver de nouvelles applications. Les principales caractéristiques de toute R & D est un élément appréciable de nouveauté — nouvelles connaissances (nouvelles données en rapport avec des hypothèses existantes; nouvelles hypothèses découlant de nouvelles données; ré-évaluation de données connues) ou nouveaux produits ou procédés.

En médecine, une autopsie de routine pour déterminer la cause d'un décès est simplement un acte médical: ce n'est pas de la recherche; par contre, des recherches spéciales sur un nombre déterminé de décès dans le but d'établir les effets secondaires de certains traitements du cancer constituent de la recherche. De même, les tests de routine faits à la demande de médecins (tests sanguins ou bactériologiques) ne sont pas de la recherche, mais un programme spécial de tests sanguins lié à l'introduction d'un nouveau médicament constitue de la recherche appliquée.

Related Scientific Activities

Scientific data collection is defined as the gathering, processing, collating and analyzing of data on natural phenomena. These data result from surveys, routine laboratory analyses or compilations of operating records. The collection of specimens for museums, zoological and botanical displays is also included.

Data collection primarily for administrative purposes is not considered to be a scientific activity and should not be reported in this survey. Data collection as part of a research project is included in the research activity. The development of significantly new techniques for data collection is R & D.

Examples of scientific data collection include routine geological, hydrographic, oceanographic and topographical surveys; maintenance of meteorological records; wildlife and fishery surveys.

Scientific information includes the operation of scientific and technical libraries and the dissemination of information and knowledge by means of scientific and technical journals, books, newsletters, computer tapes, exhibits, films and scientific conferences and symposia.

Testing and standardization work is directed towards the establishment of national standards for materials, devices, products and processes and the calibration of secondary standards and non-routine quality testing, which is separately identifiable from R & D. The development of new measures for standards, or of new methods of measuring and testing, is R & D.

Feasibility studies are technical investigations of proposed engineering projects intended to provide necessary additional information for decisions on implementation.

Education support includes grants to individuals or institutions intended to support the advanced education of students in the natural sciences and engineering. Grants intended primarily to support the research activities of individuals (research grants, research fellowships) are considered R & D.

Research and experimental development covers a wide range of activities from those of the independent researcher striving to satisfy personal curiosity to a large multi-disciplinary team constructing a prototype. To provide more detail, therefore, R & D is traditionally divided into basic research, applied research and experimental development. It is difficult to apply these concepts to a real work situation. However, while a great deal of precision may not be possible, it is also not necessary, since the categories of R & D are intended primarily to serve as general indicators of the type, or mix of types, of R & D conducted.

The following definitions, used in the 1974 survey, are based largely on the assumed motivation for the work. The motivation considered is always that of the program rather than the personal motivation of individual scientists. The criterion of motivation may be supplemented by criteria of results and nature of work.

Activités scientifiques connexes

On définit la collecte de données scientifiques comme le rassemblement, le traitement, la comparaison et l'analyse de données sur des phénomènes naturels. Elles proviennent généralement d'enquêtes, d'analyses routinières de laboratoire ou de simples rassemblements de fiches opérationnelles. Cela comprend aussi la collecte de spécimens pour les musées et les jardins zoologiques ou botaniques.

La collecte de données principalement pour fins d'administrations internes n'est pas considérée comme une activité scientifique et ne doit donc pas figurer dans cet inventaire. La collecte des données dans le cadre d'un programme de recherche est considérée comme de la recherche. L'élaboration de nouvelles techniques importantes de collecte de données fait également partie de la R & D.

Les relevés géologiques, hydrographiques, océanographiques et topographiques font partie de ces collectes de données scientifiques de routine, tout comme l'entretien des relevés météorologiques et les relevés sur la faune et les poissons.

L'Information scientifique englobe le fonctionnement de bibliothèques scientifiques et techniques et la diffusion d'informations et de connaissances scientifiques dans des revues techniques et scientifiques, des livres, des bulletins, sur bandes magnétiques, des expositions et des films et à l'aide de conférence et de réunions scientifiques.

Les tests et normalisation sont les travaux réalisés dans le but d'établir des normes nationales pour les matériaux, appareils, produits et procédés, ou dans le but de définir un étalonnage secondaire, et les essais de qualité non routiniers qui se distinguent comme n'étant pas de la R & D. La mise au point de toute nouvelle mesure pour les normes, ou les nouvelles méthodes pour mesurer ou faire des essais font partie de la R & D.

Les études de faisabilité sont des études techniques faites sur des projets de génie envisagés, afin de fournir les renseignements supplémentaires nécessaires pour décider de les réaliser.

L'aide à l'éducation couvre les subventions versées à des particuliers ou à des institutions dans le but de favoriser la formation avancée d'étudiants en sciences naturelles et en génie. Les sommes accordées pour aider le bénéficiaire dans ses recherches sont considérées comme des fonds de R & D (subventions à la R & D ou bourses de recherches).

La recherche et le développement expérimental couvre un très large éventail d'activités, depuis le chercheur indépendant qui tente de satisfaire sa curiosité personnelle jusqu'à la vaste équipe pluridisciplinaire qui travaille à la construction d'un prototype. Par conséquent, si l'on veut mieux comprendre on dit habituellement que la R & D se divise en recherche fondamentale, en recherche appliquée et en développement expérimental. Il est difficile d'appliquer ces concepts à un travail réel. En fait une très grande précision n'est pas toujours possible ni nécessaire puisque les catégories de R & D servent habituellement d'indications générales du type de R & D ou du "dosage" des types de R & D.

Les définitions suivantes utilisées dans l'enquête de 1974 sont basées sur les motivations présumées du travail. La motivation que l'on considère est toujours celle du programme et non celle des scientifiques eux-mêmes. Au critère de motivation on peut ajouter également ceux des résultats et de la nature du travail.

Basic research is original investigation undertaken in order to gain new scientific knowledge with the primary purpose of contributing to the conceptual development of science. The motivation is to increase the accumulated, objective and systematic knowledge of the inherent properties and interactions of matter, space, energy, natural phenomena and biosystems.

In free basic research the original impulse is scientific curiosity. Oriented basic research, more typical of basic research carried out by the federal government, is directed towards the definition and solution of fundamental technical and scientific problems in a general area of interest.

Basic research yields new hypotheses, theories and general laws. The resulting information is usually non-negotiable and freely published and circulated. The results often affect a broad field of science and may have a number of ultimate applications.

Applied research is original investigation undertaken to gain new scientific knowledge with the primary purpose of applying such knowledge to the solution of practical or technical problems. It is required to determine possible uses for the findings of basic research and to select the appropriate method of achieving some specific pre-determined objective.

The results of applied research generally apply to a limited number of products, operations, methods or systems. Ideas are developed into operational forms. The knowledge or information derived is often patented.

Experimental development is the application of scientific knowledge to produce specific new materials, devices, products and processes or to make technically significant improvement in existing ones. It consists of systematic work whose objective, drawing on existing knowledge, is to provide the technical elements of a decision to produce new materials, devices and products or to implement new processes and systems for commercial sale or operational utilization. This includes pilot plant and prototype design and testing.

Example

The study of a given class of polymerization reactions under various conditions of the yield of products and of their chemical and physical properties is basic research. An attempt to optimize one of these reactions with respect to the production of a polymer with given physical or mechanical properties (making it of particular utility) is applied research. Experimental development would consist of scaling up the process optimized at the laboratory level and investigating and evaluating potential methods of production and uses of the polymer.

La recherche fondamentale est une recherche originale pour obtenir de nouvelles connaissances scientifiques avec pour objectif principal de contribuer au progrès de la science pour la science. Elle vise à ajouter aux connaissances objectives et systématiques déjà acquises, en ce qui concerne les propriétés et interactions de la matière, de l'espace, de l'énergie, des phénomènes naturels et des bio-systèmes.

Dans la recherche fondamentale libre l'impulsion première est surtout la curiosité scientifique. Si le gouvernement fédéral s'occupe de recherche fondamentale, il s'agirait plutôt de recherche fondamentale dirigée. Dans ce cas, la recherche porte sur la définition et la solution de problèmes techniques et scientifiques fondamentaux dans un domaine donné.

La recherche fondamentale doit conduire à l'énoncé de nouvelles hypothèses, théories et lois générales. Ses résultats ne sont habituellement pas négociables et ils sont publiés en toute liberté ou communiqués à tous les intéressés. Ils touchent souvent un vaste domaine scientifique et ils peuvent avoir, à terme, de nombreuses applications.

La recherche appliquée est un ensemble d'études originales pour obtenir de nouvelles connaissances scientifiques avec pour objectif principal l'application de ces connaissances à la solution de problèmes pratiques ou techniques. Elle sert à déterminer les applications possibles des découvertes de la recherche fondamentale et à choisir les méthodes les plus aptes à réaliser certains objectifs précis pré-déterminés.

En principe, les résultats de cette forme de recherche ne s'appliquent qu'à un nombre limité de produits, d'opérations, de méthodes ou de systèmes. Elle transforme des idées en des formes opérationnelles. Les connaissances ou les renseignements acquis sont souvent brevetés.

Le développement expérimental est l'application de connaissances scientifiques à la production de certains matériaux, dispositifs, produits nouveaux, et procédés nouveaux et à l'amélioration technique notable de ceux déjà existants. Toute étude systématique basée sur des connaissances acquises et dont le but est soit de fournir des renseignements techniques requis pour décider de la production de nouveaux matériaux, dispositifs ou produits, soit d'introduire de nouveaux procédés et systèmes d'opération ou de commercialisation fait partie du développement expérimental. Cela comprend les installations-pilotes et la mise au point et l'essai de prototypes.

Voici un exemple

Quand on étudie une catégorie donnée de réactions de polymérisation sous des conditions variées de rendement avec leur propriétés physiques et chimiques, on fait de la recherche fondamentale; si l'on tente de rendre plus effective l'une des réactions dans le but de produire un polymère ayant des propriétés physiques ou mécaniques bien définies (le rendant ainsi utilisable), c'est de la recherche appliquée. Le développement expérimental consiste à élargir le champ des possibilités du procédé amélioré en laboratoire et de chercher et d'examiner les méthodes possibles pour la production et l'utilisation du polymère.

TABULATIONS AVAILABLE ON REQUEST

1974 Survey Results

1. Expenditures on scientific activities by department, activity and performer. Fiscal years 1972-73 to 1974-75.
2. Principal applications of intramural expenditures on scientific activities and extramural expenditures on R & D. Fiscal years 1972-73 to 1974-75.
3. Applications (principal and secondary) of expenditures on R & D. Fiscal years 1972-73 to 1974-75.
4. Intramural expenditures on R & D by department, classified by category of R & D and field of science. Fiscal years 1972-73 to 1974-75.
5. Personnel engaged in scientific activities by department, activity, category of employment and level of training in man years and total number employed. Fiscal year 1973-74.

Historical Series

1. Expenditures on scientific activities by department, activity and performer. Fiscal years 1965-66 to 1974-75.

These tabulations are available in limited supply. If demand is sufficient additional printings may be considered. Requests should be directed to:

Science Statistics Section
Education, Science and Culture Division
Statistics Canada
Ottawa (CANADA) K1A 0T6

TABLEAUX D'ORDINATEURS DISPONIBLES SUR DEMANDE

Résultat d'enquête 1974

1. Dépenses en activités scientifiques par ministère, activité et exécutant. Exercices financiers 1972-73 à 1974-75.
2. Principales applications des dépenses intra-muros consacrées aux activités scientifiques et des dépenses extra-muros de R & D. Années financières 1972-73 à 1974-75.
3. Champs d'application (principaux et secondaires) des dépenses de R & D. Années financières 1972-73 à 1974-75.
4. Dépenses intra-muros de R & D, par ministère classées par catégorie de R & D et domaine scientifique. Exercices financiers 1972-73 à 1974-75.
5. Effectifs affectés aux activités scientifiques, par ministère, activité, catégorie d'emploi et niveau de formation en années-hommes et par rapport au total des effectifs. Exercice financier 1973-74.

Séries chronologiques

1. Dépenses en activités scientifiques, par ministère, activité et exécutant. Exercices financiers 1965-66 à 1974-75.

Ces tabulations sont disponibles en quantité limitée. Si la demande est suffisante des impressions additionnelles peuvent être faites. Les commandes doivent être envoyées à l'adresse suivante:

Section de la statistique de la science
Division de l'éducation, des sciences et de la culture
Statistique Canada
Ottawa (CANADA) K1A 0T6

STATISTICAL TABLES



TABLEAUX STATISTIQUES

TABLE 1. Estimated Expenditures on Scientific Activities, 1974-75

TABLÉAU 1. Dépenses prévues pour les activités scientifiques, 1974-75

Department or agency — Ministère ou organisme	Federal government(1) — Administration fédérale(1)	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian universities and non-profit institutions — Universités canadiennes et organismes sans but lucratif	Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	Foreign — Exécutants à l'étranger	Total
	millions of dollars — millions de dollars					
Agriculture	86.7	—	0.8	--	—	87.6
Atomic Energy Control Board — Commission de contrôle de l'énergie atomique	—	0.1	7.4	—	—	7.4
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Ltée.	75.3	22.8	0.8	0.1	--	99.1
Communications	17.2	11.8	0.5	—	2.3	31.8
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et Corporations	9.6	—	—	—	—	9.6
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	77.7	2.8	1.3	0.3	0.1	82.2
Environment — Environnement	224.6	4.8	4.9	6.3	—	240.6
Industry, Trade and Commerce — Industrie et Commerce	3.9	97.0	1.8	0.5	—	103.2
International Development Research Centre — Centre de recherche pour le développement international	2.7	—	1.0	—	8.7	12.4
Medical Research Council — Conseil des recherches médicales	1.0	—	38.3	--	2.0	41.3
National Defence — Défense nationale	87.0	13.3	3.1	—	0.3	103.7
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	14.9	0.4	17.1	--	—	32.3
National Research Council — Conseil nationale de recherches	74.8	16.4	67.2	0.5	4.1	163.0
Transport — Transports	5.9	1.5	0.7	—	—	8.1
Other — Autres	12.5	14.9	5.5	4.3	6.4	43.5
Total	693.8	185.8	150.4	12.0	23.9	1,065.8

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes d'aide.

TABLE 2. Expenditures by Scientific Activity

TABLEAU 2. Dépenses par activité scientifique

Scientific activity — Activité scientifique	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73 ^F	1973-74 ^P	1974-75 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
<u>Current expenditures —</u> <u>Dépenses courantes:</u>										
R & D	287.7	333.4	394.8	466.6	495.0	546.6	570.8	611.8	678.9	712.9
Data collection — Col- lecte de données	46.0	52.9	58.6	61.4	71.5	85.0	77.2	93.7	102.2	109.0
Information	17.9	21.0	23.4	26.7	31.8	37.4	62.9	67.1	75.3	83.6
Testing and standard- ization — Tests et normalisation	20.9	22.5	23.5	26.7	28.4	39.3	38.0	50.1	54.1	59.6
Feasibility studies — Études de faisabilité	0.9	1.2	2.3	6.3	4.2	5.5	14.0	21.1	21.2	19.4
Education — Éducation	5.1	7.5	10.0	11.1	11.6	11.7	12.7	12.5	14.8	14.3
Sub-total — Total partiel	378.5	438.5	512.5	598.7	642.7	725.3	775.6	856.2	946.5	998.7
<u>Capital expenditures(1) —</u> <u>Immobilisations(1):</u>										
R & D	51.5	47.8	55.4	57.3	44.1	41.3	44.5	43.4	43.2	47.4
Related scientific activities — Acti- vités scientifiques connexes	6.8	9.5	10.7	12.3	13.2	10.7	16.8	20.3	20.5	19.8
Sub-total — Total partiel	58.2	57.3	66.1	69.7	57.3	52.1	61.3	63.7	63.7	67.1
Total	436.7	495.9	578.6	668.4	700.0	777.4	836.9	920.0	1,010.2	1,065.8

(1) Intramural expenditures only. — Dépenses intra-muros seulement.

TABLE 3. Total Expenditures on Scientific Activities, by Performer

TABEAU 3. Dépenses totales consacrées aux activités scientifiques, par exécutant

Performer — Exécutant	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73 ^r	1973-74 ^p	1974-75 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
Federal government(1) — Administration fédérale(1)	310.1	343.2	395.6	435.9	450.3	489.3	530.7	597.5	649.8	693.8
Canadian industry — Industrie canadienne ..	78.2	87.2	87.5	111.6	115.2	151.8	157.4	164.7	184.5	185.8
Canadian universities and non-profit institutions — Universités canadiennes et organismes sans but lucratif	46.4	62.6	91.3	113.4	128.2	130.2	138.5	138.8	150.6	150.4
Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	1.1	1.2	1.9	3.0	1.7	1.9	2.2	7.6	10.0	12.0
Foreign — Exécutants à l'étranger	0.9	1.6	2.4	4.5	4.6	4.1	8.0	11.4	15.2	23.9
Total	436.7	495.9	578.6	668.4	700.0	777.4	836.9	920.0	1,010.2	1,065.8

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes d'aide.

TABLE 4. Total Expenditures on R & D, by Performer

TABEAU 4. Dépenses totales consacrées à la R & D, par exécutant

Performer — Exécutant	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73 ^r	1973-74 ^r	1974-75 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
Federal government(1) — Administration fédérale(1)	221.0	240.3	281.2	305.8	307.5	320.2	342.3	369.6	400.3	425.7
Canadian industry — Industrie canadienne ..	75.5	83.7	84.4	108.9	109.8	144.0	138.5	146.3	167.2	167.9
Canadian universities and non-profit institutions — Universités canadiennes et organismes sans but lucratif	41.4	55.5	81.7	102.6	116.4	118.5	125.5	125.8	135.0	135.6
Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	0.9	0.9	1.6	2.7	1.3	1.5	1.7	2.9	5.4	8.3
Foreign — Exécutants à l'étranger	0.4	0.7	1.3	4.0	4.1	3.7	7.3	10.6	14.2	22.7
Total	339.1	381.2	450.1	523.9	539.1	587.9	615.3	655.2	722.1	760.2

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes d'aide.

TABLE 5. Total Intramural Expenditures on R & D, by Department(1)

TABLEAU 5. Dépenses totales intra-muros consacrées à la R & D, par ministère(1)

Department or agency — Ministère ou organisme	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73 ^T	1973-74 ^P	1974-75 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
Agriculture	39.9	42.6	50.6	59.6	61.7	62.7	62.7	68.9	74.4	83.0
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Ltée.	46.9	52.1	57.8	58.5	54.2	53.1	57.3	60.6	69.3	70.4
Communications	—	—	—	6.9	9.3	10.7	11.3	13.1	15.5	16.7
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	23.5	27.8	32.1	35.8	19.9	22.8	34.2	33.6	36.2	38.5
Environment — Environ- nement	—	—	—	—	64.0	67.3	72.2	83.9	86.2	89.0
Fisheries and Forestry — Pêches et Forêts	18.2	24.5	29.0	36.9	—	—	—	—	—	—
National Defence — Défense nationale	37.1	36.2	40.6	39.8	36.7	39.6	40.5	38.1	40.2	43.3
National Health and Wel- fare — Santé nationale et Bien-être social ...	8.2	5.3	7.1	5.8	7.2	6.9	8.9	9.4	8.6	10.6
National Research Coun- cil — Conseil national de recherches	34.6	42.2	51.8	46.4	47.2	47.8	45.1	50.7	53.9	56.7
Transport — Transports ..	5.8	1.1	1.6	2.1	1.4	1.6	2.7	3.2	4.8	5.4
Other — Autres	6.8	8.5	10.6	14.0	5.9	7.7	7.4	8.1	11.2	12.1
Total	221.0	240.3	281.2	305.8	307.5	320.2	342.3	369.6	400.3	425.7

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes d'aide.

TABLE 6. Payments to Canadian Industry for R & D
TABLEAU 6. Sommes versées à l'industrie canadienne pour la R & D

Department or agency — Ministère ou organisme	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73 ^r	1973-74 ^p	1974-75 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
Atomic Energy of Canada Ltd. (excluding prototype nuclear power plants) — Énergie atomique du Canada Ltée (excluant les centrales nucléaires prototypes)	5.6	6.0	5.6	4.9	4.4	4.8	4.7	6.2	7.0	6.0
Communications	—	—	—	3.3	2.7	3.1	4.7	10.6	13.7	11.4
Industry, Trade and Commerce (excluding IRDIA) — Industrie et Commerce (excluant LSRDS)	21.9	25.8	29.2	26.1	29.1	38.7	56.3	56.5	67.7	66.0
National Defence — Défense nationale	35.1	24.0	19.5	17.0	13.7	10.0	10.6	10.8	9.3	13.2
National Research Council — Conseil national de recherches	3.3	4.2	5.1	5.8	6.2	6.9	8.6	11.0	12.8	16.4
Other — Autres	1.5	1.7	1.2	1.3	1.8	1.4	2.1	2.6	7.3	7.4
Sub-total — Total partiel	67.4	61.7	60.6	58.4	57.9	64.9	87.0	97.7	117.8	120.4
Prototype nuclear power plants (A.E.C.L.) — Centrales nucléaires prototypes (E.A.C.L.)	8.1	22.0	21.7	30.9	28.9	38.1	17.7	13.8	16.1	16.2
Payments to Hydro-Quebec Research Institute (E.M.R.) — Sommes versées à l'Institut de recherches de l'Hydro-Québec (E.M.R.)	—	—	—	—	—	10.9	2.5	2.8	3.3	0.3
Industrial Research and Development Incentives Act (I.T.C.) — La Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques (I.C.)	—	—	2.1	19.6	23.0	30.1	31.3	32.0	30.0	31.0
Total	75.5	83.7	84.4	108.9	109.8	144.0	138.5	146.3	167.2	167.9

TABLE 7. Payments to Canadian Universities and Non-profit Institutions for R & D

TABEAU 7. Sommes versées pour la R & D aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif

Department or agency — Ministère ou organisme	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73 ^T	1973-74 ^P	1974-75 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
Atomic Energy Control Board — Commission de contrôle de l'énergie atomique	1.6	2.0	2.5	3.6	5.4	7.1	11.7	7.9	7.2	7.4
Environment — Environ- nement	—	—	—	—	3.4	2.8	2.8	2.8	3.4	4.7
Medical Research Coun- cil — Conseil des re- cherches médicales	11.5	11.2	18.5	25.1	28.0	30.7	32.0	33.8	36.8	36.8
National Defence — Dé- fense nationale	2.5	2.9	3.7	3.2	3.3	3.3	3.4	3.1	3.2	3.1
National Health and Wel- fare — Santé nationale et Bien-être social ...	4.2	6.5	14.5	16.8	14.4	12.4	12.6	13.8	19.0	16.5
National Research Coun- cil — Conseil national de recherches	18.1	29.1	37.9	49.8	55.5	55.5	58.5	58.2	59.6	60.0
Regional Economic Expan- sion — Expansion éco- nomique régionale	0.1	0.4	1.4	—	3.7	3.6	0.6	0.7	—	—
Other — Autres	3.4	3.4	3.2	4.1	2.7	3.1	3.9	5.5	5.8	7.1
Total	41.4	55.5	81.7	102.6	116.4	118.5	125.5	125.8	135.0	135.6

TABLE 8. Principal Application of Current In-house Expenditures
on Scientific Activities, 1974-75

TABEAU 8. Application principale de dépenses courantes internes consacrées
aux activités scientifiques, 1974-75

Application	R & D	Data col- lection — Collecte des données	Infor- mation	Other related activ- ities — Autres activités connexes	Total
millions of dollars — millions de dollars					
Free basic research — Recherche fondamentale libre	12.5	1.7	0.9	0.2	15.3
Agriculture	76.6	0.7	2.8	0.1	80.2
Construction	8.4	0.5	1.2	1.7	11.8
Defence — Défense	40.8	0.5	2.4	41.5	85.2
Developing countries — Pays en voie de développement ..	—	—	1.5	—	1.5
Energy — Énergie	71.0	3.5	3.5	2.1	80.2
Fisheries — Pêches	12.7	5.2	0.8	—	18.7
Forestry — Forêts	16.0	3.3	0.3	1.9	21.4
Manufacturing industry — Industries manufacturières ...	18.1	—	10.3	5.6	34.0
Medical sciences — Sciences médicales	2.3	—	—	3.4	5.7
Meteorology — Météorologie	4.2	37.5	27.0	0.3	69.0
Mineral location and extraction — Prospection et extraction minières	22.3	7.7	2.6	1.0	33.7
Northern development — Développement du nord	3.3	3.9	1.0	1.4	9.5
Pollution	20.5	6.6	1.9	2.3	31.2
Public health — Santé publique	8.9	0.4	0.3	0.1	9.6
Space — Espace	10.7	0.2	0.1	0.2	11.2
Telecommunications — Télécommunications	9.1	0.6	0.2	0.3	10.2
Transportation — Transports	10.4	8.5	3.2	1.1	23.1
Water resources — Ressources en eau	12.4	9.3	0.7	1.2	23.6
Other — Autres	7.9	12.1	20.4	0.1	40.5
Total	368.0	102.2	80.9	64.5	615.6

TABLE 9. Principal Application of Current Expenditures on R & D,
by Performer, 1974-75

TABEAU 9. Application principale de dépenses courantes en R & D,
par exécutant, 1974-75

Application	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian universities and non-profit institutions — Universités canadiennes et organismes sans but lucratif	Other(1) — Autres(1)	Total
millions of dollars — millions de dollars					
Free basic research — Recherche fondamentale libre	12.5	—	39.8	0.9	53.1
Agriculture	76.6	—	0.8	0.4	77.8
Construction	8.4	1.4	0.1	--	9.9
Defence — Défense	40.8	13.3	3.1	0.3	57.6
Developing countries — Pays en voie de développement ..	—	—	0.9	12.0	12.9
Energy — Énergie	71.0	22.6	8.3	0.3	102.3
Fisheries — Pêches	12.7	0.6	0.5	1.4	15.1
Forestry — Forêts	16.0	0.8	1.2	2.2	20.2
Manufacturing industry — Industries manufacturières ...	18.1	114.1	1.4	1.9	135.4
Medical sciences — Sciences médicales	2.3	—	46.8	2.0	51.0
Meteorology — Météorologie	4.2	0.4	0.7	0.1	5.3
Mineral location and extraction — Prospection et extraction minières	22.3	0.4	0.8	1.4	25.0
Northern development — Développement du nord	3.3	0.4	1.2	--	4.9
Pollution	20.5	0.5	1.0	--	22.0
Public health — Santé publique	8.9	0.4	6.5	0.7	16.5
Space — Espace	10.7	11.0	--	5.1	26.8
Telecommunications — Télécommunications	9.1	0.4	0.4	—	9.9
Transportation — Transports	10.4	1.5	0.8	0.1	12.7
Water resources — Ressources en eau	12.4	0.2	0.8	0.1	13.6
Other — Autres	7.9	0.2	20.5	1.9	30.5
Total	368.0	167.9	135.6	31.0	702.5

(1) Including other Canadian and foreign performers. — Y compris les autres exécutants canadiens et les exécutants à l'étranger.

TABLE 10. Total Expenditures on Scientific Activities, by Department and Sector of Performance, 1974-75

TABLEAU 10. Dépenses totales consacrées aux activités scientifiques, par ministère et par secteur d'exécution, 1974-75

Department or agency — Ministère ou organisme	R & D		Related scientific activities — Activités scienti- fiques connexes		Total
	Intra- mural(1)	Extra- mural	Intra- mural(1)	Extra- mural	
	Intra- muros(1)	Extra- muros	Intra- muros(1)	Extra- muros	
	millions of dollars — millions de dollars				
Agriculture	83.0	0.8	3.7	—	87.6
Atomic Energy Control Board — Comm. de contrôle de l'énergie atomique	—	7.4	—	—	7.4
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Ltée	70.4	23.1	4.9	0.6	99.1
Cdn. Arsenal Ltd. — Arsenaux can. Ltée	0.2	—	—	—	0.2
Cdn. Broadcasting Corp. — Société Radio-Canada	0.3	—	—	—	0.3
Cdn. Intl. Devt. Agency — Agence can. de développement international	—	4.1	—	18.2	22.3
Cdn. Patents & Devt. Ltd. — Société can. des brevets et d'exploitation Ltée	—	0.1	0.8	0.1	0.9
Central Mortgage & Housing Corp. — Société centrale d'hypothèques et de logement	--	0.8	—	—	0.9
Communications	16.7	14.2	0.5	0.4	31.8
Consumer & Corporate Affairs — Consommation et Corporations	—	—	9.6	—	9.6
Energy, Mines & Resources — Énergie, Mines et Ressources	38.5	2.2	39.2	2.3	82.2
Environment — Environnement	89.0	13.1	135.6	3.0	240.6
External Affairs — Affaires extérieures	0.2	2.0	0.3	0.3	2.7
Indian Affairs & Northern Devt. — Affaires indiennes et du Nord can.	0.8	1.2	0.5	--	2.5
Industry, Trade & Commerce — Industrie et Commerce	3.9	98.8	—	0.5	103.2
Intl. Devt. Research Centre — Centre de recherche pour le développement int.	1.0	8.8	1.7	0.8	12.4
Medical Research Council — Conseil des recherches médicales	0.9	38.8	0.1	1.6	41.3
National Defence — Défense nationale	43.3	16.6	43.8	0.1	103.8
Natl. Film Board — Office nat. du film	0.4	—	0.1	—	0.5
Natl. Health & Welfare — Santé et Bien-être social	10.6	16.8	4.3	0.6	32.3
Natl. Museums — Musées nationaux	2.9	—	2.3	—	5.2
National Research Council — Conseil national de recherches	56.7	80.3	18.1	7.9	163.0
Public Works — Travaux publics	1.0	0.1	2.0	1.1	4.1
Regional Economic Expansion — Expansion économique régionale	0.1	3.1	—	—	3.1
St. Lawrence Seaway Authority — Admin. de la voie maritime du St.-Laurent	0.2	0.1	—	—	0.4
Transport — Transports	5.4	2.1	0.5	0.2	8.1
Veterans' Affairs — Anciens combattants	0.3	—	—	—	0.3
Total	425.7	334.5	268.0	37.6	1,065.8

(1) Includes administration of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes d'aide.

**Federal
Government
activities in the
natural sciences**

1974-1976

**Activités de
l'administration
fédérale en
sciences naturelles**

1974-1976



CATALOGUE

13-202

ANNUAL — ANNUEL

Federal Government Activities in the
Natural Sciences

—

Activités de l'administration fédérale en
sciences naturelles

ERRATA

Page 31, Title of Table 4.1 — Titre du tableau 4.1

Reads: Field of Science of Current In-house Research

Se lit: Domaine scientifique de recherches courantes internes

Should read: Field of Science of Current University Research

Doit se lire: Domaine scientifique de recherches courantes universitaires

The current intramural expenditures for the National Research Council published for the years 1973-74, 1974-75 and 1975-76 are incorrect by approximately \$2.5 million. We apologize for the inconvenience to readers. Major differences are shown in the table below.

Les dépenses courantes intra-muros du Conseil national de recherches publiées pour les années 1973-74, 1974-75, et 1975-76 sont inexactes. Elles diffèrent par environ \$2.5 millions. Nous nous excusons, auprès de nos lecteurs, de cet inconvénient. Les rectifications d'importance apparaissent au tableau ci-dessous.

National Research Council
Current Intramural Scientific Activities

Conseil national de recherches - Dépenses courantes intra-muros
consacrées aux activités scientifiques

Scientific activity - Activité scientifique	1973-74	1974-75	1975-76
	millions of dollars - millions de dollars		
R & D - R.-D.			
Published - Publiées	46.0	51.3	56.0
Revised - Revisées	47.9	53.1	58.1
Related scientific activities - Activités scientifiques connexes:			
Published - Publiées	14.2	16.3	17.5
Revised - Revisées	14.8	16.8	18.0
Administration of extramural - Administration des pro- grammes d'aide:			
Published - Publiées	3.3	3.9	4.4
Revised - Revisées	3.4	4.0	4.6
Total:			
Published - Publiées	63.5	71.5	77.8
Revised - Revisées	66.1	73.9	80.6

The detailed changes required for the tables on p.p. 10, 11, 17, 33, 48, 49, 50, 51, 54, 55 and 56 are available from the:

Pour de plus amples détails sur les rectifications affectant les tableaux des pages 10, 11, 17, 33, 48, 49, 50, 51, 54, 55 et 56 veuillez-vous adresser à la:

Science Statistics Section,
Education, Science and Culture Division
Statistics Canada
Ottawa (Canada) KIA OT6

Section de la statistique des sciences
Division de l'éducation,
des sciences et de la culture
Statistique Canada
Ottawa (Canada) KIA OT6

Please replace the data in Table 5.1
with the following figures.

Veillez substituer les données du tableau
5.1 par les chiffres suivants.

TABLE 5.1. Applications of Current R & D Expenditures, 1975-76

TABLEAU 5.1. Champ d'application des dépenses courantes de R.-D, 1975-76

Application — Champ d'application	In-house — Internes	Extramural — Extra-muros	Total
	millions of dollars - millions de dollars		
Advancement of science - Progrès de la science	13.6	72.8	86.3
Agriculture	88.7	10.3	99.0
Construction	14.5	5.4	19.9
Defence - Défense	49.2	60.9	110.0
Developing countries - Pays en voie de développement ...	0.1	6.5	6.6
Energy and fuels - Énergie et combustibles	98.1	28.8	126.9
Fisheries - Pêches	16.4	3.4	19.8
Forestry - Forêts	21.4	4.7	26.1
Health - Santé	18.7	65.1	83.9
Manufacturing industry - Industries manufacturières	72.7	136.5	209.2
Meteorology - Météorologie	6.9	2.2	9.0
Mineral resources - Ressources minérales	20.6	4.3	24.9
Northern development - Développement du Nord	19.6	3.4	23.0
Pollution	37.8	8.7	46.4
Space - Espace	17.5	20.3	37.8
Telecommunications - Télécommunications	15.8	7.2	23.0
Transportation - Transports	18.8	10.8	29.6
Water resources - Ressources en eau	20.9	3.3	24.2

STATISTICS CANADA — STATISTIQUE CANADA

Education, Science and Culture Division — Division de l'éducation, des sciences et de la culture

Science Statistics Section — Section de la statistique des sciences

FEDERAL GOVERNMENT ACTIVITIES IN THE NATURAL SCIENCES

ACTIVITÉS DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE EN SCIENCES NATURELLES

1974 - 1976

Published by Authority of
The Minister of Industry, Trade and Commerce

Publication autorisée par
le ministre de l'Industrie et du Commerce

February - 1976 - Février
4-2231-501

Price—Prix: \$1.05

Statistics Canada should be credited when republishing all or any part of this document.

Reproduction autorisée sous réserve d'indication de la source: Statistique Canada.

Information Canada
Ottawa

SYMBOLS

The following standard symbols are used in Statistics Canada publications:

- .. figures not available.
- ... figures not appropriate or not applicable.
- nil or zero.
- amount too small to be expressed.
- p preliminary figures.
- r revised figures.
- x confidential to meet secrecy requirements of the Statistics Act.

Because of rounding, some totals will not correspond exactly to the sum of the items added.

SIGNES CONVENTIONNELS

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada:

- .. nombres indisponibles.
- ... n'ayant pas lieu de figurer.
- néant ou zéro.
- nombres infimes.
- p nombres provisoires.
- r nombres rectifiés.
- x confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique relatives au secret.

Les chiffres ayant été arrondis, certains totaux ne correspondent pas exactement à la somme des éléments.

FOREWORD

Federal policies and decisions have a significant impact on the progress of science in Canada. The federal government is the principal funder of R & D in Canada and second only to Canadian industry as a performer. In 1975-76 it is estimated that more than one billion dollars, 4% of the total federal budget, will be devoted to scientific activities.

Statistics Canada has collected data on the resources devoted to scientific activities by the federal government since 1959. The range and detail of information gathered has increased substantially over the years in response to the increasing demand for policy and planning data. At the same time considerable effort has been expended to maintain the continuity and compatibility of the resulting data series to permit analysis and study of the impact of scientific activities.

To meet the needs of research and policy planning users the Science Statistics Section, Education, Science and Culture Division, has prepared a series of detailed computer tabulations on federal government activities in the natural sciences which are available on request while supplies last. A descriptive listing of these tabulations and instructions for ordering them are included in the Appendix at the end of this report. Finally, where data needs are extremely specialized, it is sometimes possible to provide individual tabulations.

This publication presents the results of the 1975 survey in a format designed for the general public to display the range and type of information collected. The survey was conducted and the report prepared by Lorraine Lynch assisted by John McEwen, Ruth Clynick, Janet Thompson and Lloyd Lizotte.

Yvon Fortin,
Director,
Education, Science and Culture Division.

AVANT-PROPOS

Les politiques et les décisions de l'administration fédérale peuvent avoir des répercussions importantes sur les progrès de la science au Canada. Le gouvernement fédéral est le principal bailleur de fonds et le deuxième exécutant de R.-D. après l'industrie canadienne. En 1975-76 on prévoit qu'environ un milliard de dollars, soit 4 % du budget fédéral, seront consacrés aux activités scientifiques.

Depuis 1959, Statistique Canada recueille des données sur les ressources consacrées aux activités scientifiques par l'administration fédérale. L'étendue et la précision des informations recueillies ont considérablement augmenté au cours des années à la suite de la demande accrue de renseignements sur les politiques et la planification. Parallèlement, on a consacré beaucoup d'efforts pour assurer la continuité et la compatibilité des séries statistiques afin de permettre l'étude et l'analyse des répercussions des activités scientifiques.

Afin de répondre aux besoins des utilisateurs en matière de recherche et de planification la Section de la statistique des sciences, de la Division de l'éducation, des sciences et de la culture, a établi une série de tableaux méconographiques détaillés sur les activités de l'administration fédérale en sciences naturelles, que l'on peut obtenir sur demande jusqu'à épuisement des stocks. L'appendice, à la fin de cette publication, contient une liste décrivant les tableaux et les instructions permettant de les commander. Enfin, lorsqu'ils s'agit d'un besoin de données très spécialisées, il est parfois possible de fournir des tableaux particuliers.

Cette publication présente les résultats de l'enquête de 1975 sous une forme conçue pour le grand public; elle présente la gamme et le genre des données recueillies. Pour plus de détails, on voudra bien communiquer avec la Section de la statistique des sciences, Division de l'éducation, des sciences et de la culture. L'enquête et la publication ont été placées sous la direction de Lorraine Lynch, assistée de John McEwen, Ruth Clynick, Janet Thompson et Lloyd Lizotte.

Le directeur,
Division de l'éducation, des sciences et de la culture,
Yvon Fortin.

TABLE OF CONTENTS

	Page
Science Estimates	9
Scientific Activities	12
Performers of Scientific Activities	
General	16
The Federal Government	17
Canadian Industry	23
Canadian Universities and Non-profit Institutions	27
Field of Science	31
Areas of Application	32
Category of R & D	34
Personnel engaged in Scientific Activities	36
Appendix	
The 1975 Survey	39
Survey Concepts and Definitions	40
Tabulations Available on Request	45

STATISTICAL TABLES

Table	
1. Total Expenditures on Scientific Activities, by Department or Agency and Performer, 1975-76	48
2. Expenditures, by Scientific Activity, 1963-64 to 1975-76	49
3. Total Expenditures on Scientific Activities, by Performer, 1963-64 to 1975-76	50
4. Total Expenditures on R & D, by Performer, 1963-64 to 1975-76	50
5. Total Intramural Expenditures on R & D, by Department or Agency, 1963-64 to 1975-76 ..	51
6. Payments to Canadian Industry for R & D, 1963-64 to 1975-76	52
7. Payments to Canadian Universities and Non-profit Institutions for R & D, 1963-64 to 1975-76	53
8. Principal Application of Current In-house Expenditures on Scientific Activities, by Activity, 1975-76	54
9. Principal Application of Current Expenditures on R & D, by Performer, 1975-76	55
10. Total Expenditures on Scientific Activities, by Department or Agency and Activity, 1975-76	56

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Dépenses de l'administration fédérale en sciences	9
Activités scientifiques	12
Exécutants des activités scientifiques	
Généralités	16
L'administration fédérale	17
L'industrie canadienne	23
Les universités canadiennes et les organismes sans but lucratif	27
Domaine scientifique	31
Champs d'application	32
Catégories de R.-D.	34
Personnel affecté aux activités scientifiques	36
Appendice	
L'enquête de 1975	39
Concepts et définitions de l'enquête	40
Autres tableaux disponibles	45

TABLEAUX STATISTIQUES

Tableau	
1. Dépenses totales pour les activités scientifiques, selon le ministère ou organisme et l'exécutant, 1975-76	48
2. Dépenses selon l'activité scientifique, 1963-64 à 1975-76	49
3. Dépenses totales consacrées aux activités scientifiques selon l'exécutant, 1963-64 à 1975-76	50
4. Dépenses totales consacrées à la R.-D., selon l'exécutant 1963-64 à 1975-76	50
5. Dépenses totales intra-muros consacrées à la R.-D., selon le ministère ou l'organisme, 1963-64 à 1975-76	51
6. Sommes versées à l'industrie canadienne pour la R.-D., 1963-64 à 1975-76	52
7. Sommes versées pour la R.-D. aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif, 1963-64 à 1975-76	53
8. Application principale des dépenses courantes intra-muros consacrées aux activités scientifiques, 1975-76	54
9. Application principale des dépenses courantes consacrées à la R.-D. selon l'exécutant 1975-76	55
10. Dépenses totales consacrées aux activités scientifiques, selon le ministère ou organisme et l'activité, 1975-76	56

For 1975-76 estimated federal government expenditures for scientific activities in the natural sciences will exceed one billion dollars. Science expenditures have more than tripled since 1965, with the most rapid growth occurring in the early years. However, the real growth of scientific activities is less, because the expenditure data in the present series are in current dollars and do not reflect the effect of cost and price increases. It is difficult to determine how much of the increase is attributable to these factors. Since there is as yet no measure of research output, it is not possible to determine how much increased costs are balanced by increased output. To give a general idea of the effects of inflation, however, Chart 1 shows total current expenditures in current dollars and deflated by the implicit price index of the GNE.(1)

The scientific activities questionnaire is designed to correspond as much as possible to the system of budgetary estimates used by the federal government. This is done to assist in editing and, more importantly, to produce comparable data for policy planning and program evaluation. Thus the questionnaire covers the same time span as the Estimates including: proposed estimates for the coming fiscal year, e.g. 1975-76; forecast expenditures for the current fiscal year, e.g. 1974-75; and, actual expenditures for the last completed fiscal year, e.g., 1973-74 (as also reported in the Public Accounts). The survey has been timed so that questionnaires are completed and returned shortly after the Estimates are tabled in Parliament. The next survey will be advanced by three months, and will be completed just after main estimates are submitted to Treasury Board. The survey reporting unit is the budgetary program. Science expenditures are classified by activity

En 1975-76, on estime que l'administration fédérale consacra plus d'un milliard de dollars aux activités scientifiques en sciences naturelles. Depuis 1965, les dépenses consacrées aux sciences ont plus que triplé, alors que la croissance la plus rapide s'est produite au cours des quatre premières années. Toutefois, la croissance réelle de l'activité scientifique est probablement inférieure à ce taux. Les données sur les frais de cette série sont présentées en dollars courants et ne tiennent pas compte des effets de l'augmentation des frais ni des prix. Il est difficile de définir quelle part de l'augmentation est attribuable à ces facteurs. Comme il est encore impossible de mesurer les résultats des recherches, il est impossible de définir dans quelle mesure l'augmentation des frais est compensée par la progression des résultats. Pour avoir une idée générale des effets de l'inflation, il faut consulter le graphique 1 qui montre le total des dépenses courantes en dollars courants et après déflation par l'indice implicite des prix de la D.N.B.(1).

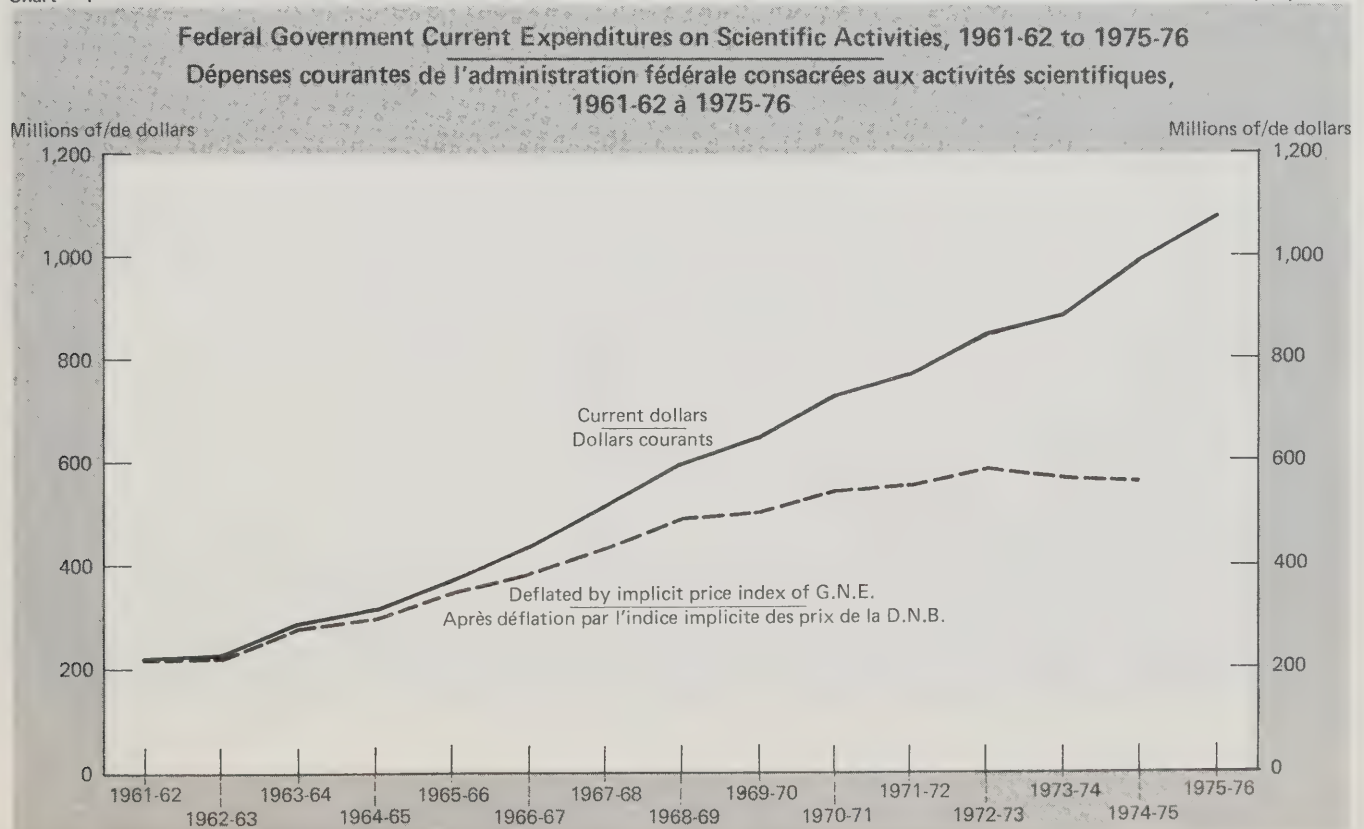
Le questionnaire sur les activités scientifiques a été conçu de manière à correspondre autant que possible au système fédéral des prévisions budgétaires. On utilise cette méthode afin de faciliter la vérification et, surtout de préparer des données comparables pour la planification des politiques et l'évaluation des programmes. Par conséquent, le questionnaire porte sur la même période que le budget des dépenses; il comprend les dépenses prévues pour l'année financière à venir (1975-76); les dépenses prévues pour l'année financière courante (1974-75); et les dépenses réelles du dernier exercice financier (1973-74) telles qu'elles paraissent aux Comptes publics. Le calendrier de l'enquête a été prévu de manière à ce que les questionnaires soient remplis et renvoyés peu après le dépôt du budget des dépenses aux Communes. La prochaine enquête sera avancée de trois mois et sera achevée juste après le dépôt du budget principal au Conseil du Trésor. L'unité dé-

(1) The GNE deflator is not science oriented and therefore may not accurately represent the magnitude of the impact of inflation on science. It does, however, indicate the direction of the impact, and is used in the absence of a recognized science deflator.

(1) L'indice de déflation de la D.N.B. n'est pas calculé en fonction des sciences, et par conséquent il peut ne pas représenter exactement l'importance et les répercussions de l'inflation dans le domaine scientifique. Il indique néanmoins la tendance et, à ce titre, donne une idée du phénomène en l'absence de données plus précises.

Chart - 1

Graphique - 1



and by objects of expenditure. Manpower data are collected in man years using the standard Public Service Commission classifications.

It is possible therefore, to make comparisons of science estimates with total estimates. Scientific expenditures represent 4.2% of the total 1975-76 federal budgetary estimates. This is a decline from 4.8% in 1974-75. Since 1969-70 scientific activities have accounted for an almost constant 5% of the total budget.

In the present survey scientific expenditures were reported by 27 departments. Ten of these departments will spend more than \$30 million on scientific activities in 1975-76. Table 1.1 shows the relative importance of science estimates to total estimates for the ten major spenders.

TABLE 1.1. Science Estimates and Total Estimates, 1975-76

TABLEAU 1.1. Dépenses consacrées aux sciences et total des prévisions, 1975-76

Department or agency — Ministère ou organisme	Estimated expenditures on science — Dépenses consacrées aux sciences	Budgetary estimates — Prévisions budgétaires totales	Science as % of total estimates — Les sciences en pourcentage du total des prévisions
	millions of dollars — millions de dollars		
Agriculture	110.0	547.0	20.1
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada, limitée	101.3(1)	93.6	108.2(1)
Communications	36.9	55.4	66.6
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources	88.4	106.7	82.8
Environment — Environnement	252.4	410.8	61.4
Industry, Trade and Commerce — Industrie et commerce	113.8	355.6	32.0
Medical Research Council — Conseil de recherches médicales	49.5	49.4	100.2
National Defence — Défense nationale	88.6	2,797.9	3.2
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	32.2	5,517.2	0.6
National Research Council — Conseil national de recherches	190.8(1)	187.8	101.6(1)
Other — Autres	110.2(2)	18,120.5	0.6
Total	1,174.1	28,241.9	4.2

(1) Includes funds from other sources. — Comprend des fonds provenant d'autres sources.

(2) Includes the cost of services provided by other departments attributable to scientific activities. — Comprend les frais des services fournis par d'autres ministères consacrés aux activités scientifiques.

In the Estimates federal government expenditures are also classified by function, by allocating the expenditures of departments at the program and sub-program level to a defined list of government functions. Using the survey data the same allocation has been made for scientific expenditures by budgetary program at the first level of functional classification. The results are shown in Table 1.2.

Estimates of intramural scientific expenditures are also classified by object of expenditure. Only five objects of expenditure are used in the survey as opposed to the 12 standard objects used in the Estimates. Personnel costs are the major expenditure item in the science budget. Chart 2 shows the results of this classification for the 1975-76 science estimates. Data by object of expenditure are not available for extramural payments, since the use of funds is generally not fixed by the funding agency. Such data would have to be obtained from the recipients.

clarante de l'enquête est le programme budgétaire. Les dépenses consacrées aux sciences sont classées par activité et par article de dépense. Les données sur la main-d'oeuvre sont recueillies en années-hommes suivant les classifications types de la Commission de la Fonction publique.

On peut donc comparer les dépenses consacrées aux sciences à l'ensemble du budget. Depuis 1969-70, les dépenses consacrées aux sciences ont représentées chaque année de près de 5 % du budget total alors qu'il n'en représente que 4.2 % en 1975-76. L'an dernier, le pourcentage était de 4.8.

Dans la présente enquête, 27 ministères ont déclaré qu'ils consacraient des fonds à la recherche scientifique. Dix d'entre eux consacreront plus de \$30 millions aux activités scientifiques en 1975-76. Le tableau 1.1 montre l'importance relative des dépenses consacrées aux sciences par rapport au budget total de ces dix ministères.

Dans le Budget des dépenses, les dépenses de l'administration fédérale sont également classées par fonction. Ce classement provient de la ventilation des dépenses des ministères au niveau des programmes et des sous-programmes d'après une liste définie des fonctions de l'État. En utilisant les données de l'enquête, on a pu faire une ventilation identique des dépenses consacrées aux activités scientifiques au niveau des programmes pour le premier niveau du classement fonctionnel. Le résultat de ce classement est présenté au tableau 1.2.

Les dépenses consacrées aux activités scientifiques intra-muros sont également classées par article de dépense. Dans l'enquête on utilise uniquement cinq articles de dépense contre 12 articles courants dans le Budget des dépenses. Toutefois, les résultats sont comparables. Les dépenses consacrées au personnel représentent le principal article du budget scientifique. Le graphique 2 présente les résultats de cette classification pour les dépenses consacrées aux sciences en 1975-76. Les données par article de dépense ne sont pas disponibles pour les sommes extra-muros versées, parce que l'utilisation de ces sommes n'est pas, en général, établie par l'organisme de financement. Ces données devraient provenir des institutions qui ont reçu ces sommes.

TABLE 1.2. Science and Function, 1975-76

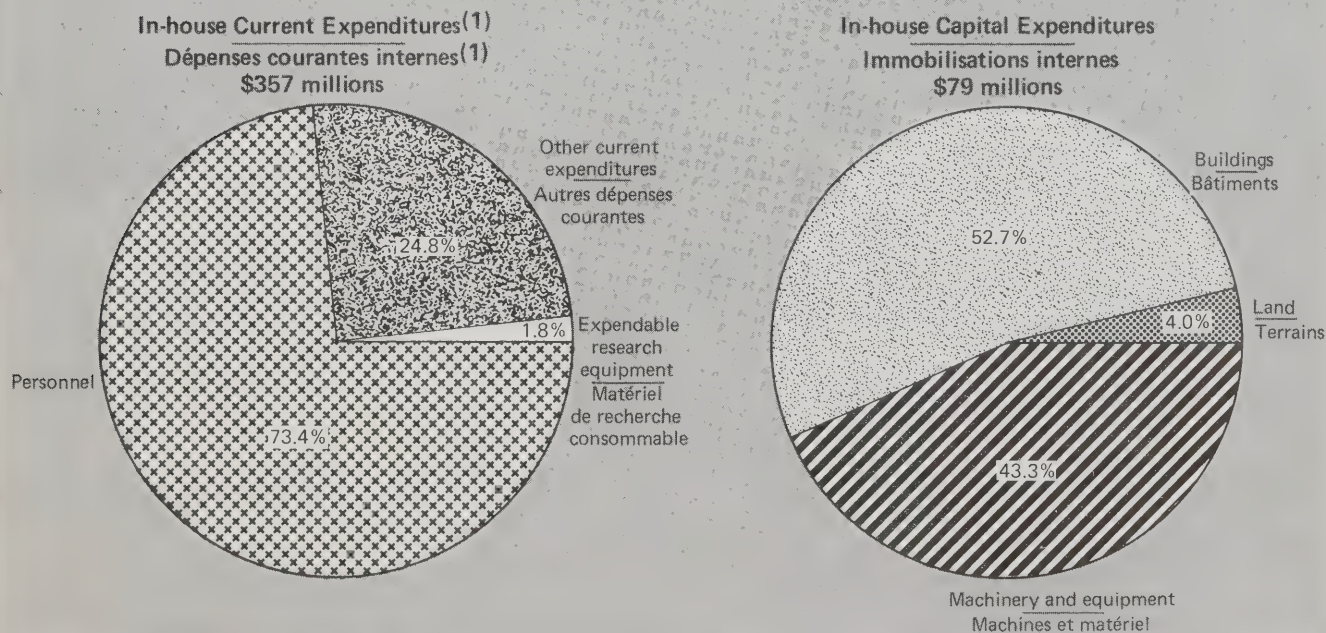
TABEAU 1.2. Sciences et fonctions, 1975-76

Function — Fonctions	Science estimates — Dépenses consacrées aux sciences	Total estimates — Total, prévisions
	millions of dollars — millions de dollars	
General government services — Services généraux du gouvernement	8.9	1,436.6
Foreign affairs — Affaires étrangères	40.2	700.9
Defence — Défense	88.8	2,802.1
Transportation and communications — Transports et communications	56.3	2,080.2
Economic development and support — Expansion et soutien économiques	872.3	4,656.7
Health and welfare — Santé et bien-être	85.7	7,853.9
Education assistance — Aide à l'éducation	—	672.5
Culture and recreation — Culture et loisirs	10.0	690.4
Fiscal transfer payments — Paiements de transfert fiscal	—	2,624.6
Public debt — Dette publique	—	3,575.0
Internal overhead expenses — Frais généraux internes	11.9	1,149.3
Total	1,174.1	28,241.9

Chart — 2

Graphique — 2

R & D Estimates by Object of Expenditure, 1975-76
Dépenses consacrées à la R.-D. par article de dépense, 1975-76



2. SCIENTIFIC ACTIVITIES

In addition to research and experimental development (R & D), data are collected on five other scientific activities. These activities, referred to collectively as the related scientific activities, include: scientific data collection, scientific information, testing and standardization, feasibility studies and education support. The operational definitions used in the survey are reproduced in the Appendix. Although these are important activities in their own right, they are included in the survey primarily to ensure more reliable R & D estimates. If no alternate classification was available, the estimates for R & D would be higher than they are now. Federal government expenditures by activity since 1963-64 are presented in Chart 3.

R & D accounts for 74% of the total current expenditures on scientific activities estimated for 1975-76. Until 1970-71 R & D accounted for about 77% of the total current expenditures. Then it dropped to 75% and continued to drop until 1972-73 when it reached 71%. The capital expenditure series fluctuates considerably; such expenditures are variable and can be altered dramatically by the start or conclusion of one large project. Only intramural capital expenditures are identified in the series. Extramural payments used for capital purposes in other sectors are treated as current expenditures for tabulation purposes.

Two departments - Industry, Trade and Commerce and the National Research Council - will each spend more than \$100 million for current R & D in 1975-76. The funds provided by Industry, Trade and Commerce are for extramural R & D, principally in Canadian industry, and are provided through established grants programs such as the Industrial Research and Development Incentives Act and the Program for the Advancement of Industrial Technology. Of the National Research Council estimates, 39% will be for intramural work, 13% for Canadian industry and 44% for Canadian universities and non-profit institutions. The 1975-76 R & D expenditures of the Department of Environment are primarily for intramural work, \$83 million of the \$98 million total. The Medical Research Council and the Department of National Health and Welfare primarily fund extramural R & D activities, while the departments of Agriculture and Energy, Mines and Resources are mainly performers of R & D. More than 80% of the expenditures of Atomic Energy of Canada Limited and the Department of National Defence will be for intramural work, but both also will provide \$16 million each to the extramural sector, in 1975-76.

The expenditures of the federal government for related scientific activities are devoted almost entirely to intramural operations. Of the \$280 million current expenditures forecast for 1975-76 almost \$231 million will be spent for intramural work. The Department of Environment is the major funder of these activities, allocating \$121 million to intramural activities and an additional \$1 million in extramural payments.

Scientific data collection - the gathering, processing, collating and analysing of data on natural phenomena - is the principal related scientific activity supported by the federal government, with estimated expenditures of \$139 million in 1975-76. Examples of this activity include the collection and analysis of meteorological data by the Atmospheric Environment Service, geological surveys conducted by the Geological Survey of Canada and the collection of data on land capability under the Canada Land Inventory.

2. ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

En plus des données sur les recherches et le développement expérimental (R.-D.), on recueille également des données sur cinq autres activités scientifiques. Ces activités, qualifiées collectivement d'activités scientifiques connexes, comprennent: la collecte de données scientifiques, l'information scientifique, les tests et la normalisation, les études de faisabilité et l'aide à l'éducation. Les définitions opérationnelles utilisées dans l'enquête paraissent à l'appendice. Bien qu'il s'agisse d'activités importantes en elles-mêmes, elles sont comprises dans l'enquête afin surtout de rendre les prévisions de (R.-D.) plus fiables. En l'absence de toute autre classification, les dépenses consacrées à la R.-D. seraient plus élevées qu'elles ne le sont. Les dépenses fédérales par activité depuis 1963-64 figurent au graphique 3.

Les dépenses intra-muros et extra-muros de R.-D. représentent 74 % du total des dépenses courantes dans le domaine scientifique prévues pour 1975-76. Jusqu'en 1970-71 la R.-D. a représenté 77 % du total des dépenses courantes. Il y a eu une légère diminution (d'abord à 75 %) suivie par d'autres diminutions jusqu'en 1972-73 alors que ce chiffre ne représentait plus que 71 %. Les chiffres sur les immobilisations varient considérablement; ces frais sont variables et peuvent être modifiés considérablement par la mise en chantier ou l'achèvement d'un projet important. À noter que seules les immobilisations intra-muros sont définies dans cette série. Les sommes extra-muros versées sont considérées comme dépenses courantes aux fins de cette étude.

Deux services, le ministère de l'Industrie et du Commerce et le Conseil national de recherches, consacreront chacun plus de \$100 millions à la R.-D. courante en 1975-76. Les sommes fournies par le ministère de l'Industrie et du Commerce seront consacrées à la R.-D. extra-muros, principalement dans l'industrie canadienne et seront attribuées par l'intermédiaire de programmes de subvention établis tels que ceux de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques et du Programme pour l'avancement de la technologie. Le Conseil national de recherches consacrera 39 % de son budget à la R.-D. intra-muros, 13 % à l'industrie canadienne et 44 % aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif. En 1975-76, les frais de R.-D. du ministère de l'Environnement seront consacrés presque entièrement à la R.-D. intra-muros, \$83 de ses \$98 millions. Le Conseil de recherches médicales se consacre à la R.-D. extra-muros tandis que le ministère de la Santé et du Bien-être social y consacre la plus grande partie de son budget scientifique; les ministères de l'Agriculture, de l'Énergie, des Mines et des Ressources sont les principaux exécutants de R.-D. Plus de 80 % du budget de l'Énergie atomique du Canada, limitée et du ministère de la Défense nationale sera consacré à la R.-D. intra-muros bien que ces deux organismes contribuent fortement à la R.-D. extra-muros \$16 millions chacun en 1975-76.

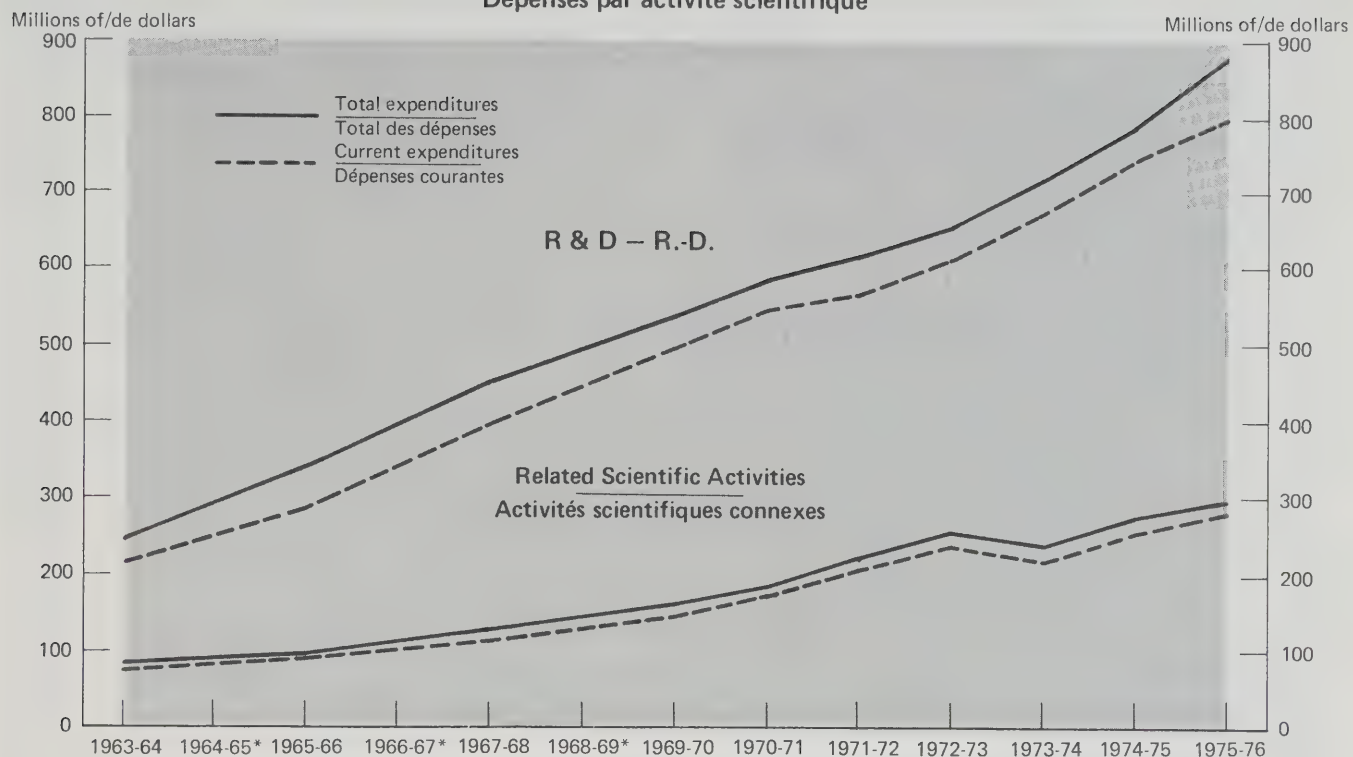
Le budget fédéral destiné aux activités scientifiques connexes est presque totalement consacré aux activités intra-muros. Sur les \$280 millions prévus pour 1975-76 près de \$231 millions iront aux activités intra-muros. Le ministère de l'Environnement est le plus important bailleur de fonds; il consacre près de \$121 millions aux activités intra-muros et un montant additionnel \$1 million pour des versements extra-muros.

La collecte de données scientifiques, (collecte, dépouillement, comparaison et analyse des données sur les phénomènes naturels) est la principale activité scientifique connexe subventionnée par le gouvernement fédéral; son budget est estimé à \$139 millions en 1975-76. Ces activités comprennent la collecte et l'analyse de données météorologiques par le Service de l'environnement atmosphérique, les enquêtes géologiques de la Commission géologique du Canada et la collecte de données sur le potentiel d'exploitation des terres menées par la Direction de l'inventaire des terres du Canada.

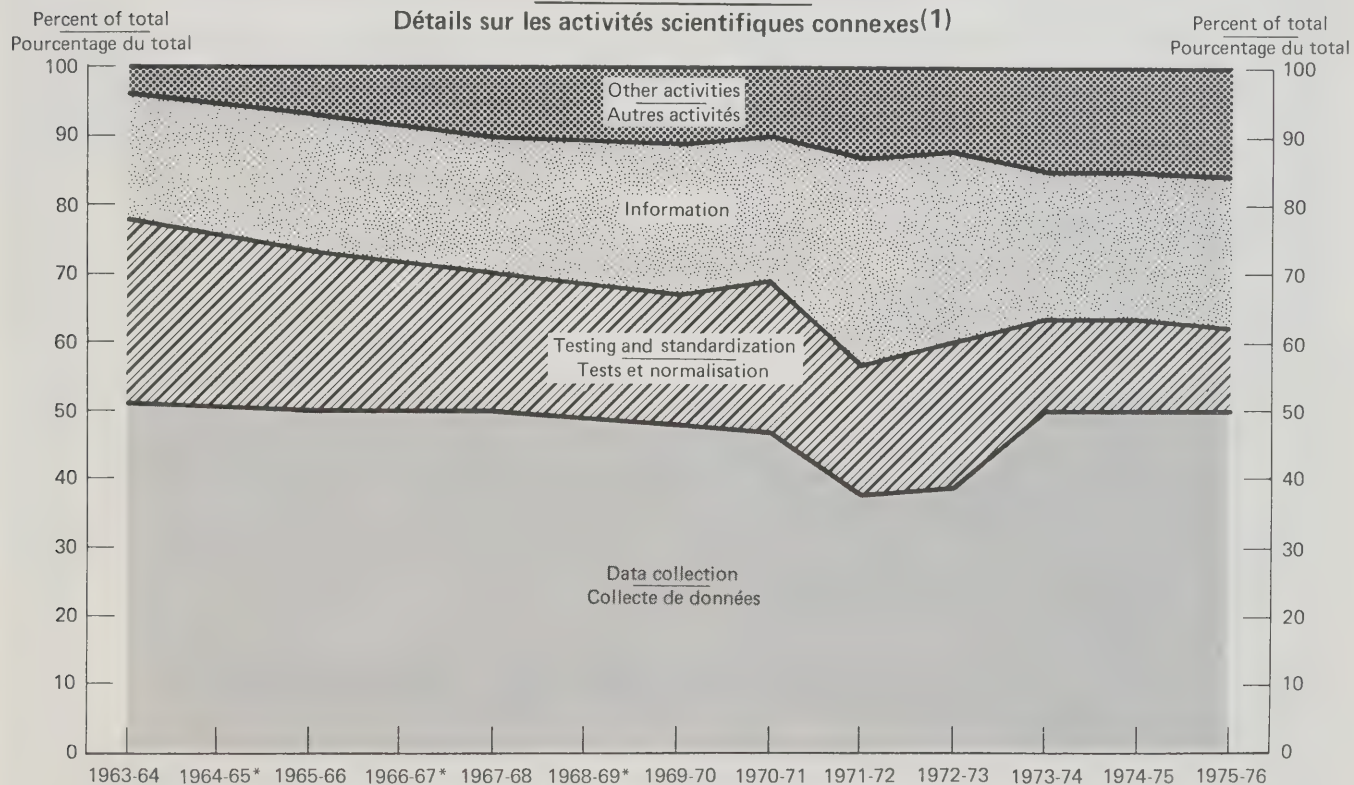
Chart — 3

Graphique — 3

Expenditures by Scientific Activity Dépenses par activité scientifique



Detail of Related Scientific Activities(1) Détails sur les activités scientifiques connexes(1)

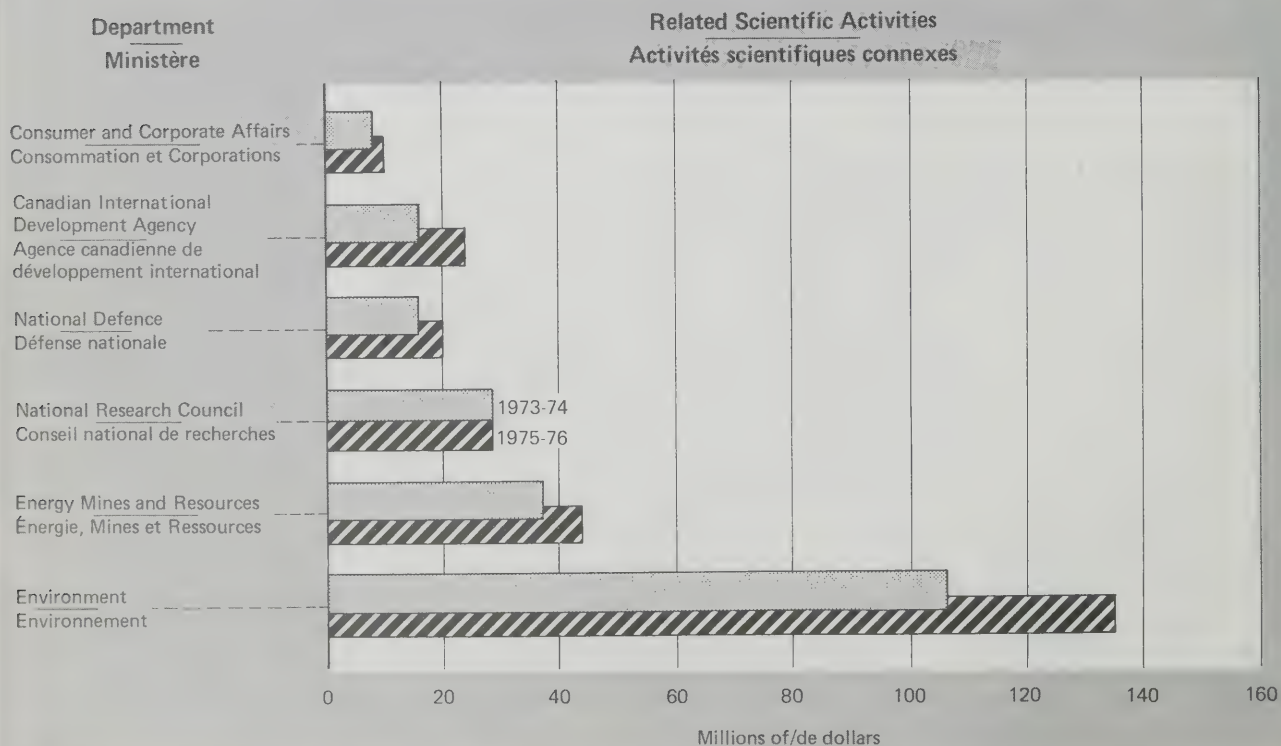
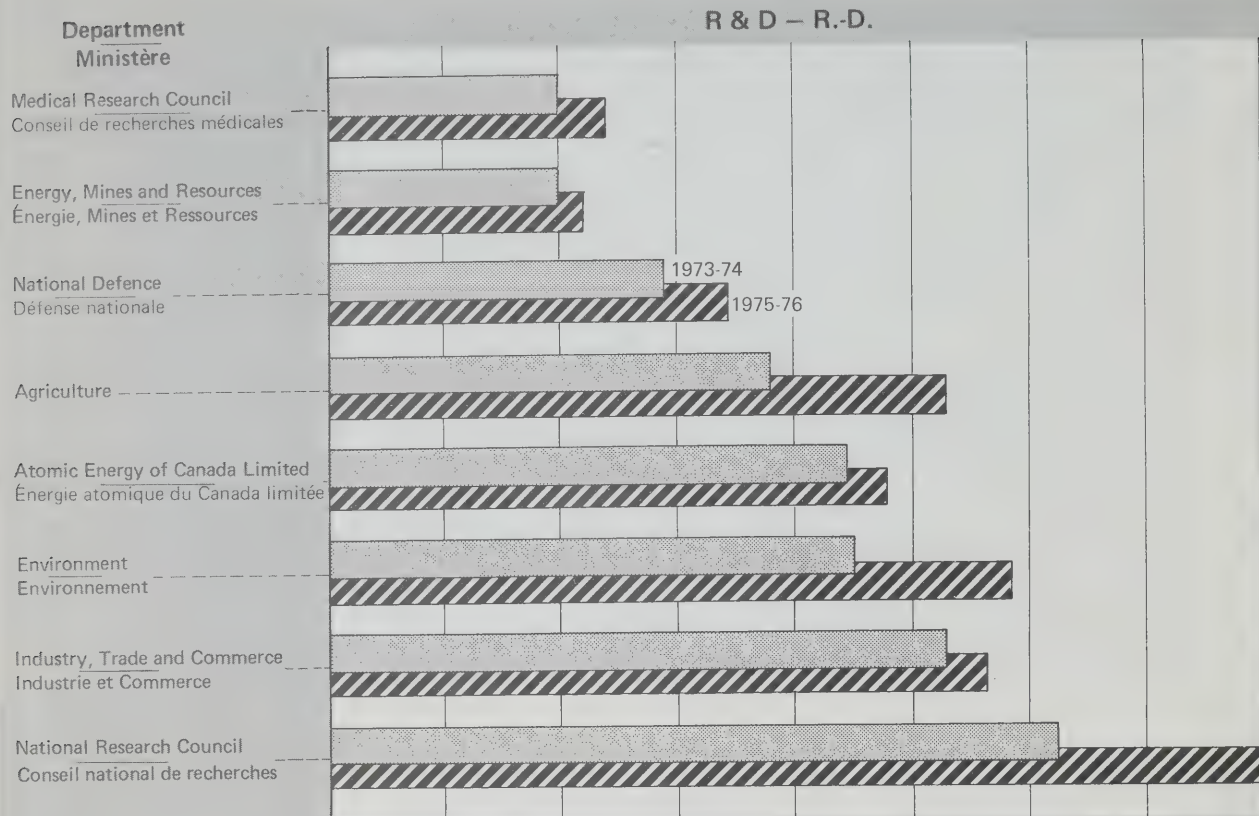


(1) Current expenditures only. — Dépenses courantes seulement.

* Data for 1964-65, 1966-67, 1968-69 not shown.

* Les données pour les années 1964-65, 1966-67, 1968-69 ne sont pas montrées

Principal Sources of Funds for Scientific Activities Principales sources des fonds consacrés aux activités scientifiques



Scientific information activities include the operation of libraries and the dissemination of scientific information and knowledge. This has become one of the most important related scientific activities of the federal government. Expenditures for this activity have increased from \$18 million in 1965-66 to an estimated \$61 million for 1975-76. The Earth Sciences Program of the Department of Energy, Mines and Resources reports \$10 million for information activities in 1975-76.

The National Research Council also provides scientific and technical information services through the publication and extramural support of Canadian scientific and technical publications as well as support of symposia and conferences and the operation of the Canada Institute for Scientific and Technical Information which provides information services for science, technology and medicine and technical information for small and medium industries. The Institute has established a number of nationwide computer information services and special library services in close co-operation with other major Canadian libraries. Consumer and Corporate Affairs will spend an estimated \$8 million providing patent information services in 1975-76.

Testing and standardization is an important scientific activity of the Department of National Defence, with estimated expenditures of \$16 million intramural and \$2 million in extramural in 1975-76. The total for this activity in 1975-76 is expected to be \$35 million. The National Research Council is the second largest spender with \$7 million. Examples of this activity include the development of national standards for materials, products and processes (e.g., the National Building Code) and the non-routine testing of equipment to determine suitability and required modifications.

Feasibility studies are a relatively small (\$25 million in 1975-76) but important activity, which precede the implementation of a full-scale engineering project. Of these expenditures 17% are for studies carried out in federal establishments; CIDA contracts 75% to foreign performers; and the remainder are contracted to industry. It is doubtful that the data collected in this survey provide a complete estimate for this activity, since the principal purpose of including the related activities in the survey is to obtain a more accurate measure of R & D.

Amounts reported for education support include only those programs intended to assist the scientific education of the recipients. Awards which support the recipient in a research project are considered to be funds for R & D. In 1975-76 research fellowships will amount to \$10 million while education support programs account for \$19 million. The principal education support programs are funded by the National Research Council and the Canadian International Development Agency. The latter agency provides support for foreign students to study in Canada, while the former agency primarily supports Canadian students.

L'information scientifique comprend l'exploitation de bibliothèques et la diffusion d'information et de connaissances scientifiques. Ce secteur est devenu l'un des domaines scientifiques connexes les plus importants de l'administration fédérale. Les dépenses consacrées à cette activité, de \$18 millions qu'elles étaient en 1965-66, atteindront probablement \$61 millions en 1975-76.

Au cours de cette dernière année, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, par l'entremise du Programme des sciences de la terre, dépensera \$10 millions au titre de l'information scientifique. Le Conseil national de recherches offre aussi un service d'information scientifique et technique en publiant et en subventionnant des publications scientifiques et techniques et en participant au financement de colloques et de conférences. Le Conseil agit aussi par l'intermédiaire de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique qui offre un service de renseignements sur la science, la technologie et la médecine et l'information technique à la petite et à la moyenne industrie. L'Institut a établi un réseau national d'information par ordinateur et maintient un service bibliothécaire spécial en collaboration avec les principales bibliothèques canadiennes. Pour sa part, le ministère de la Consommation et des Corporations consacrera, en 1975-76, environ \$8 millions afin d'offrir un service de renseignement sur les brevets.

Les tests et la normalisation sont deux activités scientifiques importantes du ministère de la Défense nationale qui consacrera \$16 millions aux activités intra-muros et \$2 millions aux activités extra-muros en 1975-76. On prévoit qu'en 1975-76 la dépense totale à ce titre atteindra \$35 millions. Le Conseil national de recherches est le deuxième en ce qui a trait aux dépenses avec un budget de \$7 millions. Parmi ses activités on compte la préparation de normes nationales pour les matériaux, les produits et les procédés (par ex.: le Code national du bâtiment) et des tests non-routiniers de l'équipement pour en déterminer l'efficacité et les modifications nécessaires.

Les études de faisabilité ne représentent qu'une activité relativement faible (\$25 millions en 1975-76) mais importante car elles précèdent la mise en oeuvre, sur une grande échelle des travaux de génie. De ces sommes, 17 % est consacré à des études menées dans des établissements fédéraux, 75 % va à l'étranger par l'entremise de l'A.C.D.I., et le reste est accordé sous contrat à l'industrie. Il est fort probable que cette enquête ne démontre pas la juste valeur pour cette activité, puisque les activités scientifiques connexes sont retenues surtout afin de fournir une mesure plus précise de la R.-D.

Les sommes consacrées à l'aide à l'éducation comprennent uniquement les programmes visant à aider les boursiers à parfaire leurs connaissances scientifiques. Les montants accordés aux bénéficiaires pour mener à bien une recherche sont considérés comme financement de R.-D. En 1975-76 les bourses de recherches totaliseront \$10 millions tandis que les programmes d'aide à l'éducation atteindront \$19 millions. Les principaux programmes d'aide à l'éducation sont financés presque entièrement par le Conseil national de recherches et l'Agence canadienne de développement international. Cette dernière aide les étudiants de l'étranger qui viennent au Canada alors que les deux autres appuient surtout les étudiants canadiens.

3. PERFORMERS OF SCIENTIFIC ACTIVITIES

General

Most of the expenditures of the federal government on scientific activities continue to be for work done in its own establishments. However, since 1963-64 when intramural work accounted for 73% of the current expenditures, the proportion of intramural funding slowly decreased to a low of 60% in 1971-72. In 1975-76 61% of the current expenditures will be intramural.(1) Increased funding of extramural research and development accounts for much of the change. In 1963-64 intramural R & D accounted for 67% of the current R & D expenditures; for 1975-76 it is estimated that 53% of these expenditures will be for intramural work. Most of the related scientific activities funded by the federal government are conducted in its own establishments (82% of current expenditures in 1975-76).

During the 1960's the emphasis in funding was on support of Canadian universities. At the end of this period in 1969-70 universities received 50% of the extramural payments for R & D. Since that time, however, the share of this sector has declined steadily with a corresponding increase in payments to Canadian industry. Thus, in 1975-76 industry will receive 50% of the extramural payments and Canadian universities and non-profit institutions 40%.

In 1972 the federal government adopted a new policy which may accelerate the trend towards extramural performance of R & D work. Known as the "Make or Buy" policy, it requires that federal departments contract their new R & D work to Canadian industry. This is discussed further in the section on Canadian industry.

(1) Expenditures for administration of extramural programs are considered intramural.

3. EXÉCUTANTS DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

Généralités

La majorité du budget fédéral en activités scientifiques est encore consacrée aux travaux menés dans ses propres établissements. En 1963-64 les activités intra-muros représentaient 73 % des dépenses courantes; depuis, toutefois, cette proportion a lentement diminué pour atteindre 60 % en 1971-72. En 1975-76 61 % des dépenses courantes seront consacrées aux activités intra-muros(1). La plus grande partie de cette diminution est causée par le financement accru de la R.-D. extra-muros. En 1963-64 la R.-D. intra-muros représentait 67 % des dépenses courantes de la R.-D., contre 53 % en 1975-76. La majorité des activités scientifiques connexes financées par le gouvernement fédéral sont menées dans ses propres établissements (82 % du budget courant en 1975-76).

Au cours des années 1960, le financement était surtout réservé aux universités canadiennes. En 1969-70, à la fin de cette période, les universités recevaient 50 % des versements extra-muros pour la R.-D. Depuis, la part des universités canadiennes a régressé constamment pendant que les sommes versées à l'industrie canadienne augmentaient d'autant. Par conséquent, en 1975-76 l'industrie canadienne recevra 50 % des sommes consacrées aux activités extra-muros contre 40 % pour les universités canadiennes et les organismes sans but lucratif.

En 1972, l'administration fédérale a adopté une nouvelle politique visant à accélérer la tendance à faire exécuter ses travaux de R.-D. extra-muros. En vertu de cette politique, les ministères fédéraux doivent autant que possible faire exécuter leurs nouveaux travaux de R.-D. sous contrat par l'industrie canadienne. On trouvera une description de cette politique plus loin dans la section sur l'industrie canadienne.

(1) Les dépenses pour l'administration des programmes extra-muros sont considérées comme étant des dépenses intra-muros.

Chart — 5

Graphique — 5

Estimated Federal Government Expenditures on Scientific Activities, by Performer, 1975-76 Budget fédéral consacré aux activités scientifiques, par exécutant, 1975-76

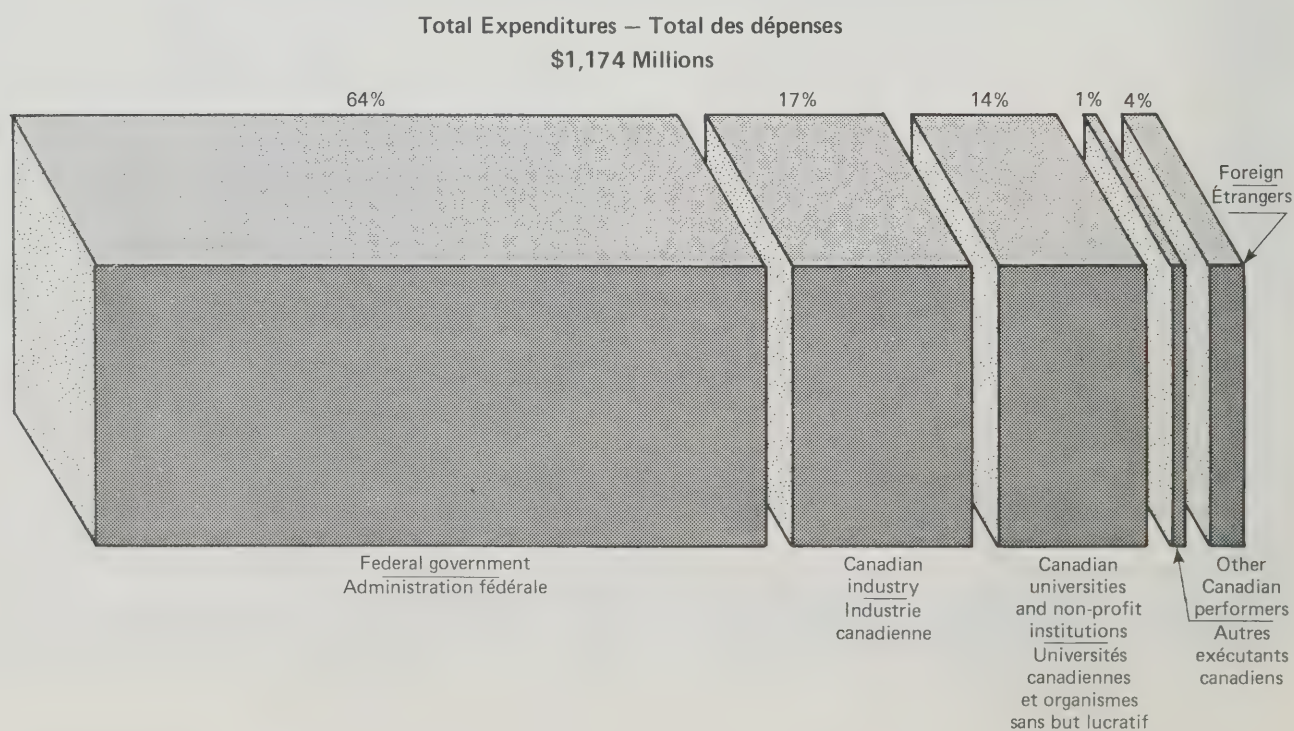


Chart 5 shows the distribution of current expenditures on scientific activities by sector of performance for 1975-76 as reported in the current survey. Since most of the payments for extramural scientific activities go either to Canadian industry or Canadian universities and non-profit institutions, these sectors are discussed separately. The other Canadian sector includes provincial research councils and foundations, provincial and municipal governments and individuals not working in any other sector. The foreign sector is composed of foreign governments, foreign companies (including foreign subsidiaries of Canadian firms), non-resident foreign nationals and Canadians studying or teaching abroad.

The Federal Government

The entire range of scientific activities is performed in the establishments of the federal government. From free basic research to the development of highly specialized technology, these activities constitute a major portion of the total scientific effort in Canada. Some departments have whole programs devoted to research, for example, the Department of Agriculture's Research Program, with expenditures of over \$100 million for 1975-76. In others research is but a small proportion of the total budget. Table 3.1 shows the principal performers of both R & D and the related scientific activities as reported in the survey.

Le graphique 5 donne la répartition des dépenses courantes en activités scientifiques par secteur d'exécution en 1975-76 comme il ressort de l'enquête. Comme la majorité du financement d'activités scientifiques extra-muros va soit à l'industrie canadienne ou aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif, ces secteurs sont traités séparément. L'autre secteur canadien comprend les conseils provinciaux de recherches et les fondations, les administrations provinciales et les particuliers exclus de tous les autres secteurs. Le secteur étranger se compose des gouvernements étrangers, des sociétés étrangères (y compris les filiales étrangères d'entreprises canadiennes) les étrangers non-résidents et les Canadiens qui étudient ou enseignent à l'étranger.

L'administration fédérale

Les établissements fédéraux exécutent toute la gamme d'activités scientifiques. Depuis la recherche fondamentale libre jusqu'au développement de techniques hautement spécialisées, ces recherches représentent une part importante de l'effort scientifique général du Canada. Certains ministères ont des programmes entiers consacrés à la recherche; par ex.: le programme de recherche du ministère de l'Agriculture qui a un budget de plus \$100 millions pour 1975-76. Ailleurs, la recherche ne représente qu'une petite partie du budget total. Le tableau 3.1 présente les principaux exécutants de R.-D. et d'activités scientifiques connexes ressortant de l'enquête.

TABLE 3.1. Major Performers of Scientific Activities(1)

TABLÉAU 3.1. Principaux exécutants d'activités scientifiques(1)

Activity and department — Activité et ministère	1973-74 ^r	1974-75 ^p	1975-76 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
R & D — R.-D.:			
Agriculture	71.0	76.3	83.6
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada, limitée	62.1	70.5	74.5
Communications	13.2	15.2	15.1
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources	30.5	31.8	34.7
Environment — Environnement	66.3	73.3	83.0
National Defence — Défense nationale	39.8	44.5	44.4
National Research Council — Conseil national de recherches	46.0	51.3	56.0
Other — Autres	15.3	17.1	18.6
Total	344.2	380.0	409.8
Related scientific activities — Activités scientifiques connexes:			
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et Corporations	7.5	8.3	9.6
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources	32.1	36.3	38.5
Environment — Environnement	93.9	108.4	120.7
National Defence — Défense nationale	14.3	16.1	17.6
National Research Council — Conseil national de recherches	14.2	16.3	17.5
Other — Autres	16.6	20.7	23.6
Total	178.6	206.1	227.5

(1) Current expenditures excluding administration costs of extramural programs. — Dépenses courantes ne comprend pas les frais d'administration des programmes extra-muros.

The Department of Environment performs a great amount of intramural research and development as well as related scientific activities. It has, however, increased its contracting-out activities since 1972-73. This department, which officially was established June 11, 1971, was created from the former Department of Fisheries and Forestry and the following additional

Le ministère de l'Environnement fait beaucoup de R.-D. intra-muros et d'activités scientifiques connexes. Il a toutefois aussi augmenté le nombre de ses contrats depuis 1972-73. Établi officiellement le 11 juin 1971, ce ministère a été créé à partir de l'ancien ministère des Pêches et des Forêts et des services suivants: le Service de la météorologie du ministère des Transports, les Divisions de la lutte contre la pollution

elements: the Canadian Meteorological Service of the Ministry of Transport; the Air Pollution Control and Public Health Engineering Divisions from the Department of National Health and Welfare; the Water Resources Program from the Department of Energy, Mines and Resources; the Canada Land Inventory from the Department of Regional Economic Expansion; and, the Canadian Wildlife Service from the Department of Indian Affairs and Northern Development. The various elements which now make up the Department of Environment were themselves major performers of scientific activities; the collection of these into one large department made Environment a major performer of scientific activities from its creation.

The diverse interests of Environment are expressed in the variety of research carried out in departmental laboratories. A major performer of R & D is the Fisheries and Marine Service which will spend \$32 million for current intramural R & D in 1975-76. The Service operates nine research establishments across Canada with headquarters in Ottawa and research vessels on both coasts. Research activities are concerned with the use and conservation of fresh-water and marine resources. Along with its research program the Service conducts development activities in support of industries that depend on fishery resources. The Ocean and Aquatic Affairs Directorate, a component of the Fisheries and Marine Service, conducts oceanographic research and surveys and charts coastal and inland navigable waters.

The Environmental Management Service of Environment consists of four main elements: the Lands Directorate, the Inland Waters Directorate, the Canadian Forestry Service and the Canadian Wildlife Service. The 1975-76 scientific expenditures will total \$80 million. The Lands Directorate is concerned with land classification, land inventory and land-use planning. Its scientific activities consist of data collection and information services.

The Inland Waters Directorate conducts research on the scientific aspects of the behaviour of water, on improved methods of water and waste water treatment and on the development of water treatment technology. Intramural R & D expenditures in 1975-76 will be \$7.5 million. Much of the scientific activity of the Directorate is conducted at the Canada Centre for Inland Waters in Burlington, Ontario. The Canadian Forestry Service conducts most of Canada's research into the protection and utilization of forest resources and the improvement of tree growth, spending \$26 million for current intramural R & D in 1975-76. It operates regional laboratories, field stations and experimental areas across Canada. Research on the protection and preservation of wildlife is the responsibility of the Canadian Wildlife Service, which will spend \$10 million on scientific activities in this area in 1975-76.

The Atmospheric Environment Service, Department of Environment, performs basic atmospheric research, such as studies of atmospheric electricity, and applied research to support forecasting and data collection activities. Work is done on the climates of Canada and the application of meteorological information to other scientific activities such as pollution research. In addition, the Service provides valuable scientific data through its meteorological data collection activities (current intramural expenditures of \$59 million in 1975-76). Other related activities include the development and testing of meteorological instruments and the operation of the National Library of Meteorology at Toronto.

The Environmental Protection Service of Environment has the principal responsibility for dealing with environmental problems, particularly the development

atmosphérique et du génie sanitaire du ministère de la Santé et du Bien-être social, le Programme des ressources en eau du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, la Division de l'inventaire des terres du Canada du ministère de l'Expansion économique régionale et le Service canadien de la faune du ministère des Affaires indiennes et du Nord. Les divers services du ministère de l'Environnement étaient autrefois eux-mêmes les principaux exécutants des activités scientifiques; le regroupement de ces services dans un grand ministère ont fait du ministère de l'Environnement un des principaux exécutants d'activités scientifiques dès le début.

Les divers champs d'intérêts du ministère de l'Environnement se traduisent par une grande variété des recherches menées dans ses laboratoires. Le Service des recherches sur les pêches et les sciences de la mer est l'un des principaux exécutants de R.-D. avec un budget de \$32 millions pour la R.-D. courante intra-muros en 1975-76. Le Service a neuf établissements de recherches au Canada et son bureau central est à Ottawa; il a également des bateaux de recherches sur les deux côtes canadiennes. Ses recherches portent sur l'utilisation et la conservation des eaux douces et des ressources de la mer. Outre son programme de recherches le Service mène des travaux de développement pour soutenir les activités économiques tributaires des produits de la pêche. La Direction des affaires océaniques et aquatiques, qui fait partie du Service des pêches et de la mer fait des recherches et des enquêtes océanographiques et cartographie les cours d'eau et les eaux intérieures navigables.

Le Service de la gestion de l'environnement du ministère de l'Environnement comporte quatre éléments: la Direction générale des terres, la Direction générale des eaux intérieures, le Service canadien des forêts et le Service canadien de la faune. En 1975-76, les dépenses consacrées aux sciences totaliseront \$80 millions. La Direction générale des terres assure la classification, l'inventaire et la planification de l'utilisation des terres. Ses activités scientifiques comprennent la collecte de données et un service d'information.

La Direction générale des eaux intérieures fait des recherches sur les aspects scientifiques des propriétés des eaux, sur l'amélioration des méthodes du traitement des eaux et des eaux usées de même que la mise au point de techniques de traitement des eaux. En 1975-76, les frais de R.-D. intra-muros atteindront près de \$7.5 millions. Une grande partie des activités scientifiques de cette Direction générale est menée au Centre canadien d'étude sur les eaux intérieures à Burlington, (Ontario). Le Service canadien des forêts s'occupe de la majorité des recherches canadiennes touchant la protection et l'utilisation des ressources forestières et l'amélioration de la croissance des arbres; en 1975-76, il consacrera \$26 millions à la R.-D. courantes intra-muros. Ce Service a des laboratoires régionaux, des stations locales et des zones expérimentales au Canada. La recherche sur la protection et la conservation de la faune relève du Service canadien de la faune qui y consacrera \$10 millions aux activités scientifiques en 1975-76.

Le Service de l'environnement atmosphérique du ministère de l'Environnement fait des recherches atmosphériques fondamentales telles que l'étude de l'électricité de l'atmosphère et des recherches appliquées à l'appui de la prévision et de la collecte de données. Des travaux sont consacrés au climat canadien à l'application des informations météorologiques à d'autres activités scientifiques telles que la recherche sur la pollution. En outre, ce service est un important fournisseur de renseignements scientifiques grâce aux données météorologiques recueillies (dépenses intra-muros courantes de \$59 millions en 1975-76). Parmi les autres activités connexes, citons le développement et l'essai d'instruments météorologiques et l'exploitation de la Bibliothèque nationale de météorologie à Toronto.

Le Service de protection de l'environnement du ministère de l'Environnement s'occupe principalement des problèmes de l'environnement, notamment la préparation et l'application des

and enforcement of environmental protection regulations and controls. The Environmental Protection Service also serves as an information source for other federal departments administering legislation under which environmental regulations are developed. Its scientific expenditures for 1975-76 will be \$8 million, principally for R & D. The Service will spend \$3 million in 1975-76 for a new cost sharing program with industry for the "Development and Demonstration of Pollution Abatement Technology".

The Department of Agriculture Research Program is the largest single budgetary program devoted entirely to research with expected current expenditures of \$79 million for intramural R & D in 1975-76. Research, conducted at the Central Experimental Farm in Ottawa and at regional laboratories across Canada, involves all elements of the food chain - soils, crops, animals, plant and animal products and diseases - in addition to problems of food processing and storage. Other programs in Agriculture which are engaged in scientific activities include the Administration Program (scientific information services), the Canadian Grain Commission (grain research at the Winnipeg laboratory) and the Health of Animals Program (animal and poultry diseases).

Atomic Energy of Canada Limited, with a current intramural R & D budget of \$75 million in 1975-76, is a Crown Corporation responsible for nuclear research and utilization. The main research and development centres are Chalk River Nuclear Laboratories, Chalk River, Ontario, and Whiteshell Nuclear Research Establishment at Pinawa, Manitoba. These laboratories carry out a full range of activities: underlying research in physics, chemistry, materials science and radiation biology; research and development on advanced nuclear reactors and other nuclear power systems; research and development to improve current models of nuclear power plants. Three other groups are responsible for utilization: Power Projects, Heavy Water Projects and Commercial Products. They also carry out some development work related to commercial objectives.

The research objectives of the Department of Communications, which will spend \$15 million on current R & D conducted within the department and an additional \$7 million intramural capital in 1975-76, concern communications problems such as radio wave propagation, terrestrial and space communications systems, electronics, space mechanics and satellites. A major goal of space communications systems research is the development of systems that will provide services to remote areas of the north.

The mission of the Department of Energy, Mines and Resources is to promote the discovery, development, use and conservation of the country's mineral and energy resources. The Earth Sciences Program, with scientific expenditures of \$39 million for intramural activities in 1975-76, provides the basic geodetic survey and topographical mapping of Canada. It also conducts geological research and surveys to provide data on earth materials and terrain, to assess geological and terrain factors affecting the use of these materials, and to develop techniques for monitoring the characteristics of earth materials and terrain features. The Earth Sciences Program also conducts geophysical, seismic, gravity and magnetic studies of the earth's crust and interior, as well as research and field surveys in the area of the Arctic Continental shelf. Through the Canada Centre for Remote Sensing the department is involved in the development of facilities and techniques for the production and use of remotely-sensed data from satellites and high flying aircraft.

règlements et des mesures de contrôle pour la protection de l'environnement. Le Service de protection de l'environnement est une importante source d'information pour les autres ministères fédéraux qui administrent des lois sur l'environnement. Son budget scientifique, pour 1975-76, sera de \$8 millions et sera consacré essentiellement à la R.-D. Le service dépensera \$3 millions, en 1975-76, pour un nouveau programme à frais partagés avec l'industrie, qui aura pour objet le développement et l'application des techniques de lutte contre la pollution.

Le Programme de recherche du ministère de l'Agriculture constitue le plus vaste programme consacré entièrement à la recherche; on prévoit que ses dépenses courantes de R.-D. intra-muros atteindront \$79 millions en 1975-76. Les recherches menées à la ferme expérimentale centrale d'Ottawa et dans les laboratoires régionaux disséminés au Canada portent sur tous les éléments de la chaîne alimentaire: les sols, les cultures, les animaux, les plantes, les produits et les maladies des animaux; en outre, on étudie les questions de conditionnement et de stockage des aliments. D'autres programmes de ce ministère portent sur des activités scientifiques; on peut citer notamment un programme d'administration (service d'information scientifique), la Commission des grains du Canada (recherches sur les grains dans le laboratoire de Winnipeg) et le Programme de santé des animaux (maladies du bétail et des volailles).

L'Énergie atomique du Canada, limitée, dont le budget de R.-D. interne se chiffre à \$75 millions pour 1975-76, est une société de la Couronne responsable de la recherche nucléaire et de l'utilisation de cette énergie. Les principaux centres de recherche et de développement se trouvent à Chalk River, en Ontario, et à Pinawa (Laboratoire de Whiteshell) au Manitoba. Ces laboratoires mènent toute une gamme d'activités: recherches connexes en physique, chimie, sciences de la matière et biologie des radiations; travaux de recherche et développement sur des réacteurs nucléaires perfectionnés et sur d'autres systèmes nucléaires; recherche et développement en vue d'améliorer les modèles actuels de centrales nucléaires. Trois autres groupes s'occupent de l'utilisation: programmes de développement de l'énergie, programme d'eau lourde, et produits commerciaux. Quelques travaux de développement sont également menés dans le domaine de la commercialisation.

Les recherches du ministère des Communications (qui dépensera en 1975-76 \$15 millions pour la R.-D. actuellement en cours et \$7 millions sur de nouveaux projets) portent sur les problèmes des communications tels que la propagation des ondes radio, les systèmes de communications terrestres et spatiales, l'électronique, la mécanique spatiale et les satellites. L'un des principaux buts de la recherche sur les systèmes de communications spatiales est la création de systèmes permettant de fournir des services aux régions éloignées du Nord.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources a pour mission de promouvoir la découverte, la mise en valeur, l'utilisation et la conservation des ressources minières et énergétiques du Canada. Avec un budget de \$39 millions pour ses activités intra-muros en 1975-76, le Programme des sciences de la terre travaille à des levés géodésiques de base et à l'établissement de cartes topographiques du Canada. Il dirige aussi des recherches et des levés géologiques pour rendre disponible des données sur les matériaux du sol et sur les terrains; évaluer les éléments géologiques et pédologiques influant sur l'utilisation de ces matériaux; mettre au point des techniques permettant de déterminer les caractéristiques des matériaux du sol et les traits du relief. Le Programme des sciences de la terre s'occupe aussi d'études géophysiques, sismiques, gravimétriques et magnétiques de la croûte et de l'intérieur de la terre. Les recherches et les études sur place dans la région du plateau continental polaire sont aussi de son domaine. Par l'entremise du Centre canadien de la télé-détection, le ministère fait la mise au point d'installations et de méthodes de production et d'utilisation de données télé-détectées, à l'aide de satellites et d'aéronefs volant à très haute altitude.

The Mineral and Energy Resources Program of Energy, Mines and Resources is also a major performer of scientific activities with total intramural expenditures of \$41 million for 1975-76, \$29 million of which is for R & D. This includes research on the technology of mining, extraction, metallurgy, processing and use of metals and alloys, processing and use of fossil fuels, minerals and mineral processing as well as studies of pollution from thermal, metallurgical and mining processes and the development of prevention and abatement techniques. Geological research and surveys are also an important part of this program's activities, including research on the geological history of the earth, development of geological instruments and methods and surveys to describe and interpret the bedrock geology of Canada and to provide information to facilitate the discovery of mineral deposits.

R & D for the Department of National Defence is conducted primarily by six defence research establishments located across Canada. Projects are varied and often have important applications in other areas as well as for defence. Many projects relate to the defence of Canada's frontiers, especially the north, involving such problems as human and machine adaptation to extreme cold. Testing and standardization activities for the department are conducted primarily by the test and evaluation establishments of the Canadian Armed Forces.

The National Research Council is the principal agency of the federal government with responsibility for scientific activities. Created in 1917 to provide Canada with qualified scientists and to promote research, the Council has profoundly influenced the development of science in Canada. Its operations cover all aspects of the scientific effort through three programs: Engineering and Natural Sciences Research, Scientific and Technical Information, and Grants and Scholarships in Aid of Research.

The National Research Council's intramural research activities account for most of the Engineering and Natural Sciences Research program. This program consists of six activities:

1. Basic and exploratory engineering and scientific research
2. Research on long-term problems of national concern
3. Research in direct support of industrial innovation and development
4. Research to provide technological support of social objectives
5. National facilities
6. Research and services related to standards

These research activities are carried out within three laboratory groups. The Engineering Laboratories consist of the Divisions of Building Research, Mechanical Engineering, Radio and Electrical Engineering and the National Aeronautical Establishment; the Physical/Chemical Sciences Laboratories include the Divisions of Physics and Chemistry and the newly formed Herzberg Institute of Astrophysics; the Biological Sciences Laboratories include the Division of Biological Sciences, the Prairie Regional Laboratory in Saskatoon and the Atlantic Regional Laboratory in Halifax.

The 1975-76 current intramural research budget is expected to be \$58 million. Approximately \$57 million of this will be spent on basic and exploratory engineering and scientific research. Basic scientific research is concentrated in the Herzberg Institute of Astrophysics. The remainder is divided among the Divisions of Biological Sciences, Chemistry and Physics.

Research on long-term problems of national concern currently includes work on problems relating to

Le Programme des minéraux et des ressources énergétiques du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources est un important exécutant d'activités scientifiques avec un budget intra-muros qui se chiffre \$41 millions en 1975-76 dont \$29 millions pour la R.-D. Ceci comprend les recherches technologiques sur l'exploitation, l'extraction, la métallurgie, le traitement et l'utilisation des métaux et alliages, sur le traitement et l'utilisation des combustibles fossiles, sur les minéraux et le traitement des minéraux. Il s'occupe aussi d'études des agents polluants provenant des installations thermiques, métallurgiques et minières et de la mise au point de méthodes de lutte et de préventions. Les recherches et levées géologiques sont d'importantes activités de ce programme comprenant des projets tels que des recherches sur l'histoire géologique de la terre; la mise au point de méthodes et d'instruments géologiques nouveaux; des relevés pour faciliter la description et l'interprétation systématiques de la géologie du socle rocheux du Canada et de transmettre des renseignements pour faciliter la découverte et l'exploration des gîtes minéraux.

La R.-D. pour le ministère de la Défense nationale est menée essentiellement par six établissements de recherche sur la défense situés dans tout le Canada. Les projets sont fort variés et ont souvent d'importantes implications dans d'autres domaines que la défense. De nombreux projets portent sur la défense des frontières du Canada, en particulier dans le nord, ce qui entraîne des problèmes tels que l'adaptation de l'homme et des machines au grand froid. Les travaux de vérification et de normalisation menés pour le compte du ministère sont surtout effectués par les établissements de vérification et d'évaluation des forces armées canadiennes.

Le Conseil national de recherches est le principal organisme du gouvernement fédéral chargé des activités scientifiques. Créé en 1917 dans le but de doter le Canada de scientifiques qualifiés et de promouvoir la recherche, le Conseil a eu une influence considérable sur le développement des sciences au Canada. Ses activités couvrent tous les aspects de l'effort scientifique et se répartissent en trois grands programmes: recherche en génie et en sciences naturelles, information scientifique et technique et subventions et bourses de recherche.

Les activités de recherches internes du Conseil national de recherches constituent la majeure partie du programme de recherches en génie et en sciences naturelles. Ce programme comporte six branches principales:

1. Recherche fondamentale et exploration en génie et en sciences
2. Recherche sur les problèmes à longue portée d'intérêt national
3. Recherche en matière de soutien direct à l'innovation et au développement industriel
4. Recherche destinée à fournir une base technique aux objectifs sociaux
5. Installations nationales
6. Recherches et services liés aux normes.

Ces travaux de recherche sont menés dans trois groupes de laboratoires. Les Laboratoires de génie se composent des divisions suivantes: Recherches sur le bâtiment, Génie mécanique, Radio-technique et Génie électrique et l'Établissement aéronautique national; les Laboratoires des sciences physiques et chimiques comprennent les divisions de la Physique et de la Chimie ainsi que le nouvel Institut Herzberg d'astrophysique; les Laboratoires des sciences biologiques se composent de la Division des sciences biologiques, du Laboratoire régional des Prairies à Saskatoon, et du Laboratoire régional de l'Atlantique à Halifax.

Pour 1975-76 le budget prévu pour la recherche interne se chiffre à \$58 millions. Environ \$57 millions seront consacrés à la recherche fondamentale et à l'exploration en génie et en sciences. La recherche scientifique fondamentale se fait essentiellement à l'Institut Herzberg d'astrophysique. Le reste se fait dans les Divisions des sciences biologiques, de la chimie et de la physique.

La recherche sur les problèmes à longue portée d'intérêt national porte en général sur des problèmes comme l'énergie,

energy, transportation, food, building and construction. The study of energy-related problems is the subject of an interdivisional effort in which seven divisions are involved in a wide range of projects, including energy conservation, vertical-axis wind turbine, laser fusion research, isotope fractionation and cryogenic power handling.

Examples of other research on long-term problems are: the legume seed research in the Prairie Regional Laboratory, which is expected to lead to commercial production in Canada of high protein foods derived from legume crops (e.g., field peas and flavabbeans); research in the Division of Mechanical Engineering to establish the design, installation, and operation of ship hulls, oil platforms and terminal structures in an arctic environment; and field and laboratory investigations by the Division of Building Research into problems relating to northern construction and technology.

Research in direct support of industrial innovation and development includes intramural research performed for industrial companies on request, contract or collaboration basis. The Industrial Research Assistance Program is also included in this activity and is discussed later.

Research to provide technological support of social objectives, e.g. public safety, environment, health and education, is also conducted in many of the divisions. The Division of Biological Sciences is studying the anaerobic bacterial digestion of organic wastes (e.g. from food processing and sewage) for production of methane and reduction of pollutant content. The Divisions of Physics, Biological Sciences, Mechanical Engineering, Building Research and the National Aeronautical Establishment are co-operating in a joint study of environmental and physiological noise problems.

One of the several ways in which the National Research Council supports the research effort in industry, universities and other government departments is through the provision of national facilities. Examples of major facilities provided by NRC's laboratories are the large-scale towing tank operated by the Marine Dynamics and Ship Laboratory of the Division of Mechanical Engineering, the wind-tunnel complex of the National Aeronautical Establishment and the Algonquin Radio Observatory maintained by the Herzberg Institute of Astrophysics.

Research and services related to standards includes all work in support of standards, codes and specifications that are in the national or international public domain. This activity is also conducted on an interdivisional basis. The Division of Physics is responsible for the maintenance of physical standards. The recently formed Environmental Secretariat within the Division of Biological Sciences serves the Associate Committee on Scientific Criteria for Environmental Quality by assembling the criteria for use by the authorities responsible for setting environmental standards. The Division of Building Research has the responsibility for providing technical and secretarial support to the NRC Associate Committees responsible for the National Building and Fire Codes of Canada.

The National Research Council is also active in the field of scientific and technical information. It is responsible for the operation of the Canada Institute for Scientific and Technical Information, the publication of journals of research and the development of a Canadian network of scientific and technical information services.

Federal scientific establishments are located across Canada, although most scientific expenditures and personnel are concentrated in the National Capital Region.

les transports, l'alimentation, le bâtiment et les travaux publics. L'étude des problèmes liés à l'énergie regroupe les efforts de sept divisions qui travaillent ensemble à une vaste gamme de projets, parmi lesquels la conservation de l'énergie, la turbine aérodynamique verticale, la fusion au laser, le fractionnement isotopique et les applications de la cryogénie.

Citons également, comme exemples de la recherche sur les problèmes à longue portée: les recherches sur les légumineuses, menées au Laboratoire régional des Prairies, dont on espère tirer un procédé qui permettrait la production commerciale, au Canada, d'aliments riches en protéines tirés des légumineuses (pois, fèves, etc.); les recherches menées à la Division du génie mécanique dans le domaine de la conception, de l'installation et du fonctionnement des navires (fuselage des coques), des plateformes d'exploitation pétrolière et des structures terminales dans les conditions de l'Arctique; et les recherches sur place et en laboratoire, menées par la Division de la recherche sur le bâtiment, sur les problèmes liés à la construction et au développement technologique dans le nord.

La recherche en matière de soutien direct à l'innovation et au développement industriels se compose de recherches internes effectuées pour le compte d'entreprises industrielles à leur demande, soit par contrat ou en collaboration. Le programme d'aide à la recherche industrielle fait également partie de ces activités, mais il est étudié un peu plus loin.

La recherche destinée à fournir une base technique aux objectifs sociaux, c.-à-d. la sécurité publique, l'environnement, la santé et l'éducation, se fait également dans plusieurs divisions. La Division des sciences biologiques étudie la digestion bactérielle anaérobie des déchets organiques (c.-à-d. provenant du traitement des aliments et des eaux usées) en vue de produire du méthane et de diminuer le contenu polluant. Les Divisions de la physique, des sciences biologiques, du génie mécanique, de la recherche sur le bâtiment et l'établissement aéronautique national mènent conjointement une étude sur les problèmes causés par le bruit au niveau physiologique de l'environnement.

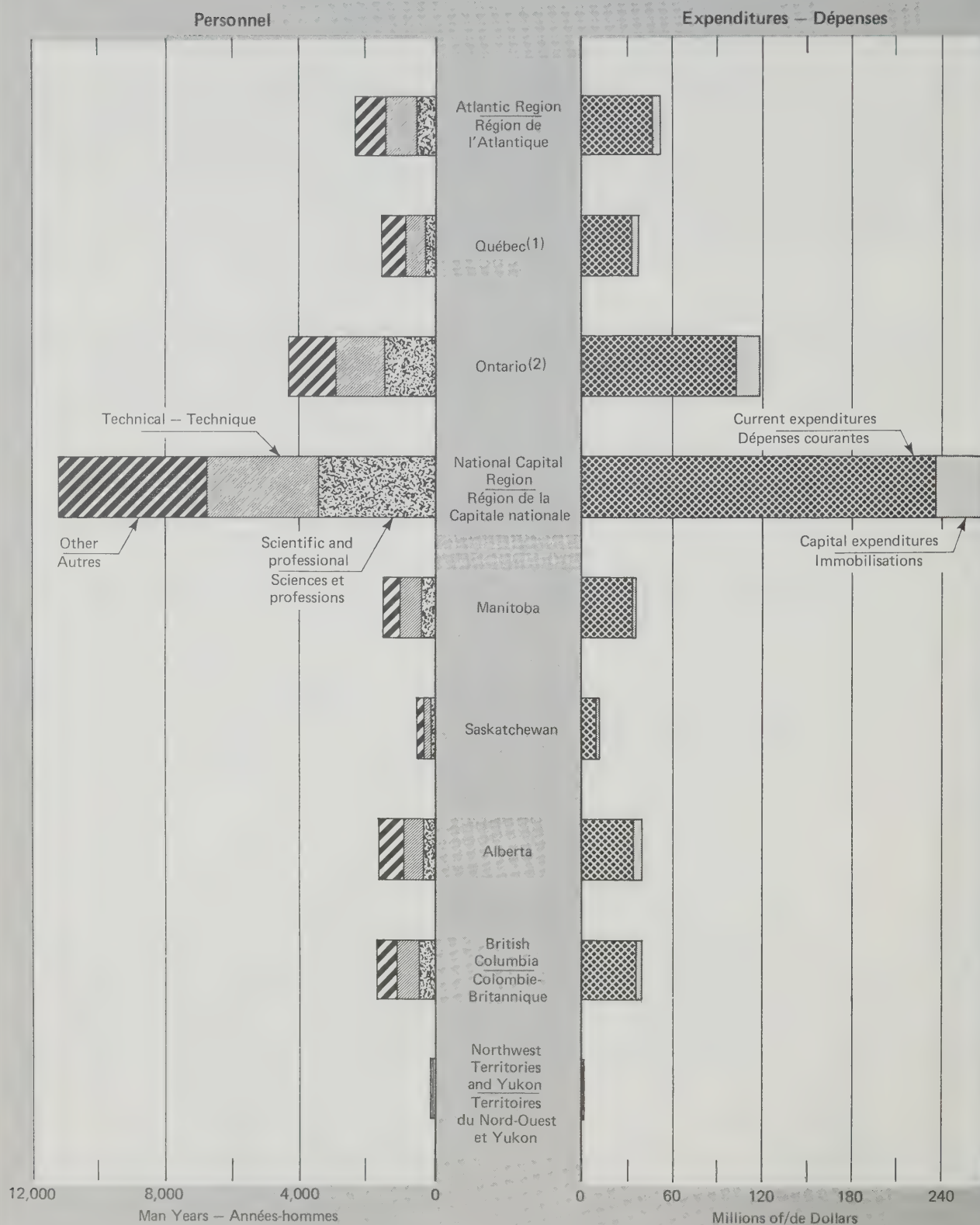
C'est, entre autres, grâce à ses installations disponibles au niveau national que le Conseil national de recherches apporte une aide importante à la recherche menée dans l'industrie, dans les universités et dans d'autres ministères. Par exemple, le C.N.R. possède dans ses laboratoires de la Division du génie mécanique (Section du génie marin et des navires) un énorme réservoir; à l'Établissement national d'aéronautique il possède tout un complexe de souffleries et à l'Institut Herzberg d'astrophysique, au parc Algonquin, il exploite un radio-observatoire.

La recherche et les services liés aux normes englobent toutes les activités liées à l'établissement de normes, codes et spécifications tant au niveau national qu'international. Ces travaux sont également menés conjointement par plusieurs divisions. La Division de la physique est chargée des normes dans le domaine de la physique. Le Secrétariat à l'environnement, récemment organisé au sein de la Division des sciences biologiques, remplit les fonctions de Comité adjoint des critères scientifiques de la qualité de l'environnement: il réunit les critères sur lesquels se fonderont les autorités responsables de l'établissement des normes de l'environnement. La Division des recherches sur le bâtiment est chargée de fournir un appui technique et des services de secrétariat aux comités adjoints, relevant du C.N.R., responsables de l'établissement des codes canadiens en matière de construction et d'incendies.

Le conseil national de recherches s'occupe également d'information scientifique et technique. Il est chargé du fonctionnement de l'Institut canadien d'information scientifique et technique, de la publication de revues canadiennes de recherche scientifique et de l'organisation d'un réseau canadien de services d'information scientifique et technique.

Les établissements scientifiques fédéraux sont disséminés à travers le Canada, bien que la plus grande partie des dépenses et du personnel scientifiques se situent dans la région de la Capitale nationale.

Intramural Scientific Activities, Regional Distribution, 1974-75
Activités scientifiques intra-muros, répartition régionale, 1974-75



(1) Excluding Hull. — Sauf Hull.

(2) Excluding Ottawa. — Sauf Ottawa.

Chart 6 shows the regional distribution of intra-mural expenditures and personnel for scientific activities.

Departments and agencies which maintain significant scientific establishments outside the National Capital Region include: Agriculture, Atomic Energy of Canada Limited, Energy, Mines and Resources, National Defence and the National Research Council. Ontario (excluding Ottawa) is the most important region after the National Capital, primarily because the headquarters of the Atmospheric Environment Service are located in Toronto (current expenditures of \$31 million in 1975-76). This should be taken into account when making comparisons with other regions, as most other major headquarters are in the National Capital Region. Other important establishments in Ontario include the Canada Centre for Inland Waters at Burlington and the Institute of Environmental Medicine at Downsview.

The departments of Agriculture and Environment have important facilities in Quebec with expenditures in excess of \$12 million in 1974-75. The Atlantic provinces are the location for a number of important laboratories, particularly those investigating marine problems, such as the Bedford Institute at Dartmouth, N.S. Major marine research installations are also located in British Columbia at Vancouver and Nanaimo and in Winnipeg (the Freshwater Institute). Agricultural, forestry and weather research installations are found across Canada. The National Research Council operates regional laboratories in Saskatoon and Halifax.

Canadian Industry

The federal government supports research and development in industry through grants, contracts and loans. It also assists indirectly through aid to related institutions, the activities of government laboratories and other services, such as the Canadian Institute for Scientific and Technical Information of the National Research Council. For 1975-76 it is expected that federal government payments to industry for R & D will reach \$189 million; an additional \$10 million will be paid to industry for related scientific activities, principally testing and standardization. Table 3.2 shows the principal federal funders of industrial R & D.

Le graphique 6 montre la répartition régionale des dépenses et du personnel affecté à la recherche scientifique intramuros.

Les ministères et organismes qui possèdent d'importants établissements scientifiques à l'extérieur de la région de la Capitale nationale sont: le ministère de l'Agriculture, l'Énergie atomique du Canada limitée, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, le ministère de la Défense nationale et le Conseil national de recherches. L'Ontario, (sans Ottawa) est la plus importante région après la région de la Capitale nationale. Cela est en grande partie dû au fait que le bureau central du Service de l'environnement atmosphérique est situé à Toronto; en 1975-76 le budget de ce service se chiffre à \$31 millions. On doit tenir compte de ce cas particulier lorsqu'on compare avec les autres régions, puisque la plupart des autres grands bureaux centraux sont situés dans la région de la Capitale nationale. Parmi les autres grands établissements en Ontario, on compte le Centre canadien d'étude sur les eaux intérieures à Burlington et l'Institut de médecine de l'environnement à Downsview.

Les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement ont également des établissements importants au Québec; leurs dépenses ont totalisé plus de \$12 millions en 1974-75. Dans les provinces de l'Atlantique, on trouve un certain nombre de grands laboratoires, notamment ceux qui s'occupent de recherche marine tel que l'Institut Bedford à Dartmouth, (N.-É.). On trouve d'autres installations importantes de recherche marine à Vancouver et Nanaimo en Colombie-Britannique et à Winnipeg (l'Institut des eaux douces). Les installations de recherches sur l'agriculture, les forêts et le climat sont disséminées à travers la Canada. Le Conseil national de recherches exploite deux laboratoires régionaux: Saskatoon et Halifax.

L'industrie canadienne

Le gouvernement fédéral soutient la R.-D. dans l'industrie par des subventions, des contrats et des prêts. Il fournit également une aide indirecte en subventionnant des institutions connexes, les activités des laboratoires de l'État et d'autres services tels que l'Institut canadien d'information scientifique et national de recherches. En 1975-76 on prévoit que l'administration fédérale versera à l'industrie \$189 millions pour la R.-D.; une somme additionnelle de \$10 millions sera versée à l'industrie pour des travaux scientifiques connexes, notamment l'expérimentation et la normalisation. Le tableau 3.2 indique les principales sources de fonds fédérales pour la R.-D. dans l'industrie.

TABLE 3.2. Federal Support of Industrial R & D

TABEAU 3.2. Subventions fédérales à la R.-D. dans l'industrie

Department or agency — Ministère ou organisme	1973-74 ^r	1974-75 ^p	1975-76 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
Atomic Energy of Canada, Ltd.(1) — Énergie atomique du Canada, limitée(1)	21.2	20.6	14.3
Communications	14.8	13.1	13.0
Energy, Mines and Resources(2) — Énergie, mines et ressources(2)	3.9	1.7	2.0
Environment — Environnement	4.7	5.0	8.3
Industry, Trade and Commerce — Industrie et commerce	101.0	107.4	107.4
National Defence — Défense nationale	9.6	10.1	9.6
National Research Council — Conseil national de recherches	13.4	16.5	20.6
Transport — Transports	3.6	4.6	5.6
Other — Autres	0.5	2.8	8.4
Total	172.7	181.8	189.2

(1) Includes prototype nuclear power plants. — Y compris les centrales nucléaires prototypes.

(2) Includes loans to Hydro-Quebec Research Institutes. — Y compris les prêts à l'Institut de recherches de l'Hydro-Québec.

In 1972 a new federal policy with regard to R & D and industry was announced by the Minister of State for Science and Technology. Known as the "Make or Buy" policy, it requires that federal government departments contract their new R & D requirements to Canadian industry rather than conducting the work in-house, unless they can demonstrate a valid reason for not doing so. Acceptable criteria for in-house work include national security, unsuitability of work for industry, conflict of interest (work to support regulatory functions), development and maintenance of national standards, need for in-house competence for research management, and maintenance of facilities operated for the benefit of industry. Work to be contracted out under this policy will include feasibility studies as well as R & D.

The effects of this policy may be apparent in the data obtained in the 1975 survey. Industrial contracts as a percentage of intramural work have increased from 6% in 1973-74 to 10% in 1974-75. However, total expenditures on contracts to industry other than to the provincial research councils amounted to only \$39 million in 1974-75.

In 1975-76 contracts for R & D in Canada are expected to reach \$63 million. Atomic Energy of Canada Limited contracts to industry. It assists provincial power commissions in the construction and operation of prototype nuclear power plants. The second largest contractor is the Department of Communications with \$13 million in 1975-76, principally for the Communications Technology Satellite. National Defence will provide \$8 million in contracts to industry in the same year. The Department of the Environment reported a substantial increase in contracts to industry from less than \$1 million in 1972-73 to \$8 million in 1975-76.

In 1974-75 the Department of Supply and Services began contracting to industry under a new program by which industry can request research funds for proposed projects which have not been solicited by the federal government. Through this unsolicited proposals program \$3 million was contracted to industry in 1974-75 and \$10 million will be contracted in 1975-76.

Financial assistance is also provided by the federal government for the establishment of R & D facilities for use by or benefit of industry. The Department of Energy, Mines and Resources has made loans and grants to aid the establishment of the Hydro-Quebec Research Institute.

The Department of Industry, Trade and Commerce supports industrial research institutes at Canadian universities and provides grants to universities and non-profit research organizations to aid in the establishment of centres of advanced technology in specific areas of interest to industry. The Department, through its Industrial Research Association Program, also provides financial assistance to industry associations for the establishment of research and development facilities.

However, the principal financial support of industrial R & D is provided through a group of special programs designed to develop a research capacity in Canadian industry by assisting current R & D. Expenditures for these programs since 1965-66 are shown in Chart 7.

The Industrial Research and Development Incentives Act (IRDA) has provided general support for industrial R & D since 1966. Sponsored by the Department of Industry, Trade and Commerce and aimed at increasing the overall level of research and development in Canada, it supports technical activities essential to the development of new or improved products and processes through tax exempt grants or tax credits for R & D

En 1972, le ministre d'État aux Sciences et à la Technologie a dévoilé une nouvelle politique fédérale importante en matière de R.-D. et d'industrie. En vertu de cette politique, les ministères fédéraux doivent faire faire leurs nouveaux travaux de R.-D., sous contrat, par l'industrie canadienne plutôt que de les faire eux-mêmes, à moins de pouvoir justifier tout écart par rapport à cette politique. Parmi les critères acceptables pour faire des recherches internes, citons la sécurité nationale, l'impossibilité pour l'industrie de mener le travail à bien, des conflits d'intérêts (travaux destinés à permettre l'exécution d'un règlement), la mise au point et le maintien de normes nationales, les besoins internes de personnel pour diriger les recherches et le maintien d'installations exploitées au profit de l'industrie. Parmi les travaux accordés sous contrat en vertu de cette politique, on trouve des études de faisabilité et de la R.-D.

Les effets de cette politique peuvent apparaître dans les données de l'enquête de 1975. Les contrats avec l'industrie, en proportion des travaux internes, ont augmenté pour passer de 6 % en 1973-74 à 10 % en 1974-75. Toutefois, les dépenses totales en contrats avec l'industrie, à l'exclusion des conseils de recherches provinciaux, se sont élevées à \$39 millions seulement en 1974-75.

On prévoit pour 1975-76 que les contrats de R.-D. au Canada se chiffreront à \$63 millions. L'Énergie atomique du Canada, limitée passe des contrats avec le secteur de l'industrie. Elle aide les commissions provinciales de production d'énergie à construire et à faire fonctionner des centrales nucléaires prototypes. En seconde place vient le ministère des Communications avec un budget de \$13 millions en 1975-76, principalement consacré au satellite de communications. Pour la même année, la Défense nationale prévoit dépenser \$8 millions en contrats avec l'industrie. Le ministère de l'Environnement a déclaré une augmentation considérable des sommes qu'il consacrera aux contrats avec l'industrie; son budget passera de moins de \$1 million en 1972-73 à \$8 millions en 1975-76.

En 1974-75, le ministère des Approvisionnements et Services a entrepris de passer des contrats avec l'industrie dans le cadre d'un nouveau programme en vertu duquel le secteur privé peut demander des fonds pour la recherche, à condition qu'il s'agisse de projets qui n'ont pas été sollicités par le gouvernement fédéral. Dans le cadre de ce programme, \$3 millions ont été accordés en contrats en 1974-75 et \$10 millions seront accordés en 1975-76.

Le gouvernement fédéral accorde également une aide financière pour l'établissement d'installations de R.-D. devant servir à l'industrie. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources a accordé des prêts et subventions pour aider à l'établissement de l'Institut de recherches de l'Hydro-Québec.

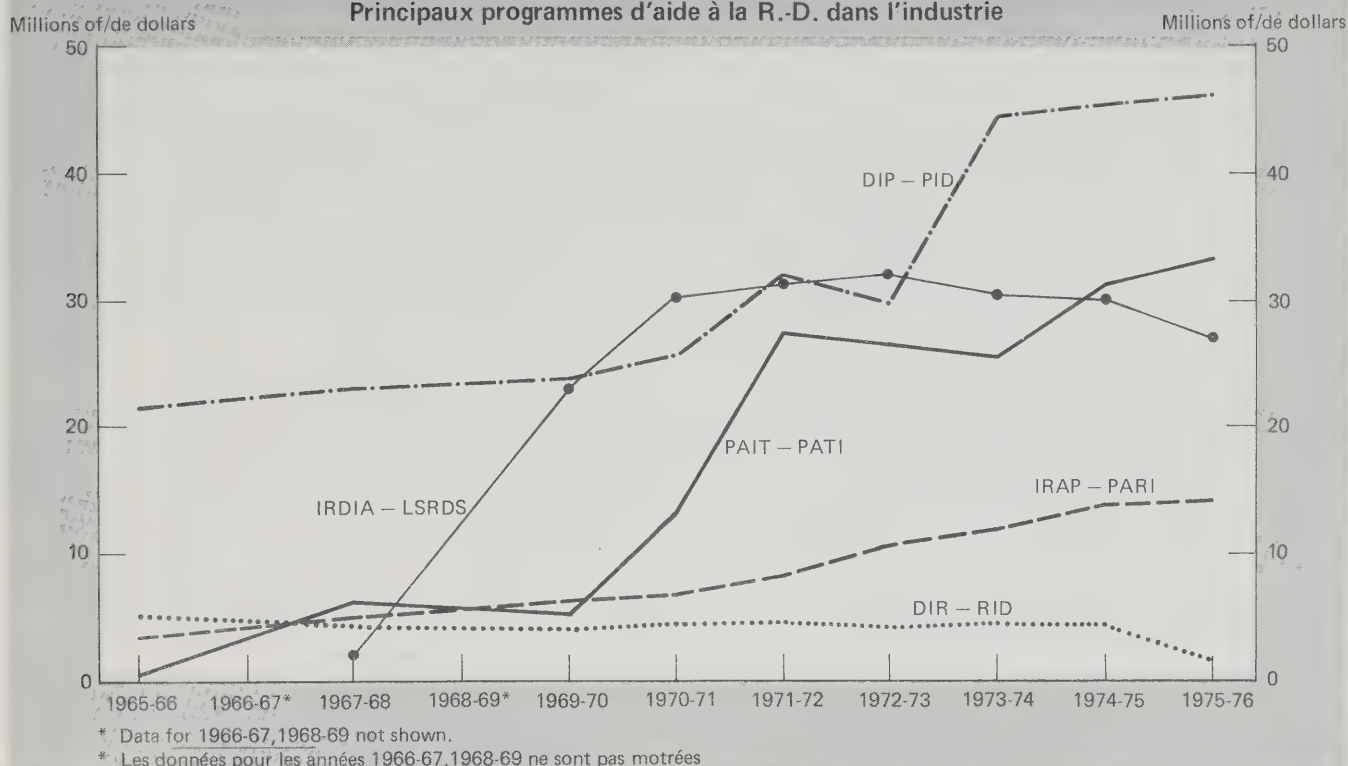
Le ministère de l'Industrie et du Commerce accorde une aide aux instituts de recherches industrielles dans les universités canadiennes et accorde des subventions aux universités et aux organismes de recherches sans but lucratif pour aider à l'établissement de centres de technologie avancée dans certaines régions intéressantes à l'industrie. Ce ministère, par l'intermédiaire de son programme de participation à la recherche industrielle, fournit également une aide financière aux associations industrielles pour l'établissement d'installations de recherche et de développement.

Toutefois, le financement de la R.-D. industrielle provient en grande partie d'un groupe de programmes spéciaux conçus afin de favoriser le développement d'un potentiel de recherche dans l'industrie canadienne en subventionnant la R.-D. courante. Les dépenses consacrées à ces programmes depuis 1965-66 figurent au graphique 7.

La Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques (L.S.R.D.S.) a permis le financement général de la R.-D. industrielle depuis 1966. Cette loi, qui relève du ministère de l'Industrie et du Commerce, vise à accroître le niveau général de la recherche et du développement au Canada; cette loi permet le financement d'activités techniques indispensables au développement de produits ou de procédés nouveaux ou améliorés en consentant des subventions non imposables ou

Major Programs in Aid of Industrial R & D

Principaux programmes d'aide à la R-D. dans l'industrie



performed in Canada. Expenditures for this program increased rapidly to a level of around \$30 million by 1970-71 and have remained relatively constant since that time. Estimated 1975-76 payments are \$27 million. The grants equal 25% of a company's capital expenditures for R & D plus the amount of increase, if any, in current expenditures during the applicable fiscal period over the average current expenditures of the five preceding fiscal periods. In lieu of a grant the recipient company may elect to take a tax credit.

These incentives are available to all taxable Canadian corporations. It is hoped that an increase in the overall level of research and development activities will assist Canadian industry to meet competition in domestic and export markets while reducing dependence on imported technology. Corporations are also permitted to apply for grants to cover payments to independent laboratories, industrial research associations and technical consulting services to encourage the establishment of such institutions and services and to foster greater co-operation between industry and universities on research related to industrial problems.

Since IRDIA grants are for past R & D they are not included in the direct government aid reported by industry in the survey "Industrial Research and Development Expenditures in Canada". This should be kept in mind when comparing figures from the two surveys.

Since its inception in 1962 the National Research Council's Industrial Research Assistance Program (IRAP) has provided financial assistance to more than 315 companies for more than 600 research projects. IRAP was originally conceived to assist industry to become more competitive and innovative by promoting the

des dégrèvements d'impôts pour la R.-D. effectuée au Canada. Le budget de ce programme a augmenté rapidement pour atteindre \$30 millions environ en 1970-71; il est demeuré relativement stable depuis. En 1975-76, on prévoit que les dépenses s'élèveront à \$27 millions. Les subventions représentent 25 % des immobilisations d'une entreprise en R.-D. plus le montant de l'augmentation, s'il y a lieu, des dépenses courantes au cours de la période financière pertinente par rapport aux dépenses courantes moyennes des cinq périodes financières précédentes. La société a le choix entre la subvention et le dégrèvement d'impôts.

Toutes les corporations canadiennes imposables peuvent bénéficier de ces stimulants. On espère que l'augmentation générale du niveau des recherches et des travaux de développement rendront l'industrie canadienne compétitive sur les marchés nationaux et internationaux tout en réduisant sa dépendance envers des techniques étrangères. Les corporations peuvent également demander des subventions pour rembourser les sommes versées à des laboratoires indépendants, à des associations de recherche industrielle et à des services techniques de consultation. Ces subventions visent à encourager l'établissement d'institutions et de services de ce genre et à favoriser la collaboration entre l'industrie et les universités dans la recherche en matière de problèmes industriels.

Comme les subventions L.S.R.D.S. sont accordées pour la R.-D. achevée, elles ne sont pas comprises dans l'aide gouvernementale directe déclarée par l'industrie dans l'enquête "Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada". On doit se rappeler ces faits lorsqu'on compare les chiffres de ces deux enquêtes.

Depuis 1962, année où le Programme d'aide à la recherche industrielle (P.A.R.I.) du Conseil national de recherches du Canada a été lancé, 315 compagnies ont reçu une aide financière pour entreprendre plus de 600 projets de recherche. P.A.R.I. a été, à l'origine, conçu pour aider l'industrie à devenir plus concurrentielle et plus portée à l'innovation en encourageant

formation of research and development teams in industry; emphasis is given to support in situations where the increased capability is likely to be the most useful and viable.

An IRAP grant provides financial assistance for an applied research project conceived by a company with an end product or process in view. To be eligible, companies must be incorporated in Canada, undertake to do the major part of the proposed research in Canada, exploit results through Canadian operations, and have access to export markets for the product. Under this program the National Research Council pays the direct salaries of scientists, engineers and technicians. The company is expected to provide laboratory space, equipment and consumable supplies and to pay overhead costs. Grants under this program are estimated at \$14.2 million for 1975-76.

The Department of Industry, Trade and Commerce administers the Program for the Advancement of Industrial Technology (PAIT), initiated in 1965. The basic purpose of this program is to improve the technological capacity and expand the innovation activity of Canadian industry by supporting development projects involving genuine technical advances with good prospects for commercial exploitation. The grants cover up to 50% of the cost of development and innovation; some non-capital pre-production costs are also covered. These grants replaced a similar program of forgivable loans. Expenditures in 1975-76 are estimated at \$33.1 million.

The Defence Industrial Research Program (DIR), administered by the Department of National Defence, will provide \$1.7 million to Canadian companies in 1975-76. This program, which started in 1961, is aimed at improving the ability of Canadian industry to compete for research, development and production contracts in NATO and United States defence markets. Projects offering good potential for major advances in performance or techniques are given preference. This program is being phased out and will be discontinued as of 31 March 1976, but alternative DND funding arrangements will then be used to support activity of this kind.

The immediate objective of the Defence Industry Productivity Program (DIP), administered by the Department of Industry, Trade and Commerce, is to develop and sustain the technological capability of Canadian industry for the purpose of increasing defence and civil export sales. The development support portion of DIP replaced the Defence Development Sharing Program introduced in 1959. Assistance is provided through cost-sharing arrangements negotiated between the Department and the firms selected for development projects. Cost-sharing ratios vary, but generally the government matches the company contribution. Forecast expenditures for 1975-76 are \$46 million.

In addition to direct financial support, federal government departments and agencies provide scientific support for industry through their intramural scientific activities. Perhaps the most outstanding example is the National Research Council. Others include Canadian Patents and Development Limited and the Patent Office (Intellectual Property Program, Consumer and Corporate Affairs).

Of the six activities in the Engineering and Natural Sciences Research Program of the National Research Council Laboratories, five provide support for Canadian industry. Research on long-term problems of national concern and research to provide technological support of social objectives include a wide range of applied research projects with expected benefit to industry. Research in direct support of industrial innovation and development includes intramural research performed by several divisions for industry on request, contract or collaboration basis. This activity en-

la formation d'équipes de recherches et de développement dans l'industrie. Depuis lors, l'accent a été mis sur des situations où un potentiel accru représente l'objectif le plus utile et le plus viable.

Une subvention du P.A.R.I. représente une aide financière à un projet de recherches appliquées conçu par une compagnie en vue de fabriquer un produit bien défini ou d'utiliser un procédé nouveau. Pour avoir droit à ces subventions, ces compagnies doivent avoir leur siège social au Canada, entreprendre la plus grande partie des recherches proposées au Canada, en exploiter les résultats par l'intermédiaire d'opérations canadiennes et, finalement elles doivent avoir accès à des marchés d'exportation. Avec ce programme le Conseil paye les salaires des scientifiques, des ingénieurs et des techniciens. La compagnie doit fournir les laboratoires, l'équipement et autres dépenses générales. On estime à \$14.2 millions, la valeur des subventions de ce programme pour 1975-76.

Le ministère de l'Industrie et du Commerce administre le programme pour l'avancement de la technologie (P.A.R.I.) qui a été créé en 1965. Le but fondamental de ce programme est d'améliorer les ressources technologiques et de promouvoir la création dans l'industrie canadienne en subventionnant des travaux de développement faisant véritablement appel à des nouvelles techniques dont les perspectives d'exploitation commerciale sont prometteuses. Les subventions couvrent jusqu'à 50 % du coût de développement et de création; certains frais antérieurs à la production autres que les frais d'immobilisation sont également couverts. Ces subventions remplacent un programme semblable de prêts rémissibles. On estime qu'en 1975-76 ces frais atteindront \$33.1 millions.

Le Programme de recherche industrielle pour la défense (R.I.D.) administré par le ministère de la Défense nationale mettra \$1.7 millions à la disposition d'entreprises canadiennes en 1975-76. Inauguré en 1961, ce programme vise à améliorer la compétitivité de l'industrie canadienne pour obtenir des contrats de recherche, de développement et de production en matière de défense au sein de l'O.T.A.N. et aux États-Unis. On accorde la préférence aux travaux susceptibles d'améliorer les rendements et de faire avancer la technique. Ce programme prendra fin le 31 mars 1976, mais le ministère de la Défense nationale continuera, d'autres façons, à subventionner les activités de ce genre.

Le but immédiat du Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense (P.I.D.) du ministère de l'Industrie et du Commerce vise à développer et soutenir le potentiel technique de l'industrie canadienne afin d'améliorer les exportations militaires et civiles. La partie du P.I.D. consacrée au financement du développement a remplacé le Programme de partage du développement de la défense introduit en 1959. Cette aide est accordée sous forme d'arrangements de partage des frais négociés entre le ministère et les entreprises choisies pour les travaux de développement. Les taux de partage des frais varient; en général, l'État investit autant que la société. En 1975-76 on prévoit que les dépenses s'élèveront à \$46 millions.

En plus de leur appui financier direct, les ministères et organismes fédéraux offrent un appui scientifique à l'industrie par l'intermédiaire de leurs propres activités scientifiques intra-muros. L'exemple typique serait peut-être celui du Conseil national de recherches. Parmi les autres, on compte la Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée et le Bureau des brevets (Programme de la propriété intellectuelle, ministère de la Consommation et des Corporations).

Des six activités du programme de recherches en génie et en sciences naturelles menées dans les laboratoires du Conseil national de recherches, cinq fournissent de l'aide à l'industrie canadienne. La recherche sur les problèmes à longue portée d'intérêt national et la recherche destinée à fournir une base technique aux objectifs sociaux comprennent une vaste gamme de projets de recherche appliquée dont l'industrie tirera généralement profit. La recherche en matière de soutien direct à l'innovation et au développement industriels comprend de la recherche interne menée par plusieurs divisions à la demande de l'industrie soit par contrat, soit en collaboration. Ces

ables industrial companies to avail themselves of the wide range of facilities and expertise within the laboratories to help solve problems of immediate concern. Under the activity national facilities, the NRC maintains specialized research and testing facilities not available elsewhere in Canada.

The Council's research and services related to standards serves industry by providing research in support of standards, codes and specifications. The Division of Building Research aids the building and construction industry through its technical and secretarial support of the National Building and Fire Codes of Canada. The research facilities for the work on standards are also available to industry for evaluation or calibration of a wide range of instruments, e.g. pressure gauges, thermometers, potentiometers, cameras, etc.

The National Research Council's Canada Institute for Scientific and Technical Information provides technical information to industry and assistance in its adaptation, generally small and medium scale manufacturing, on request, handling more than 22,000 enquiries, supplying more than 160,000 technical papers and 3,000 special plant contacts in a year. This service is conducted by 14 field offices, six of which are operated by agreement with provincial research councils.

The National Research Council also supports increased interaction and collaboration between Canadian universities and industry. It operates four fellowship programs designed to increase communication between university and industrial scientists and engineers. To encourage research relevant to industry, the National Research Council also operates the Project Research Applicable in Industry (PRAI) program; these grants enable university researchers to work on new concepts, processes, invention or designs and bring them to the stage where they can be taken over by industry. Proposals for PRAI grants must be of direct interest to particular industrial firms.

The Patent Office of the Department of Consumer and Corporate Affairs issues patents for new inventions and publishes and disseminates patent information. The objective of the patent system is to promote the development and growth of new technology, the improvement of current technology and the applications of both to Canadian industry.

Canadian Patents and Development Limited promotes the use of inventions resulting from research sponsored by public funds. The National Research Council laboratories are the largest single source of proposals for patents, providing half of the inventions successfully licensed. During the period 1968-69 to 1972-73 189 inventions were licensed.

Canadian Universities and Non-profit Institutions

Federal payments to Canadian universities and non-profit institutions for scientific activities in 1975-76 will total \$173 million, of which \$154 million will be for R & D. Of the R & D funds 46% will be in support of the advancement of science; health R & D accounts for an additional 38%. Table 3.3 shows the distribution of payments by scientific activity as reported in the current survey. R & D contracts are still relatively minor compared to grants as a source of research funds for universities.

The Atomic Energy Control Board is authorized through the Atomic Energy Control Act to "establish through the National Research Council or otherwise scholarships and grants-in-aid for research and investigations with respect to atomic energy". Grants

activités permettent aux entreprises industrielles d'utiliser toute la gamme de matériel et de connaissances disponibles au sein des laboratoires, afin de les aider à résoudre leurs problèmes immédiats. À l'intérieur de ses laboratoires, le C.N.R.C. dispose d'un matériel de recherche et d'essai unique au Canada.

Dans le domaine de la normalisation, les recherches et les services du Conseil servent aux industries en ce qu'ils les aident à établir leurs normes, codes et spécifications. La Division des recherches sur le bâtiment apporte une aide à l'industrie de la construction par l'entremise du secrétariat et du service technique attachés aux comités des Codes nationaux du bâtiment et de la prévention des incendies. Les services de recherche en matière de normalisation sont également à la disposition de l'industrie pour l'évaluation et la calibration de divers instruments (manomètres, thermomètres, potentiomètres, appareils photos et caméras, etc.)

L'institut d'information scientifique et technique du Conseil national de recherches fournit des renseignements techniques à l'industrie et l'aide à réaliser sur demande, des adaptations, généralement à petite ou à moyenne échelle, au niveau de la fabrication. Elle traite plus de 22,000 demandes, fournit plus de 160,000 études techniques et exécute plus de 3,000 contacts spéciaux sur place par an. Le service est assuré par 14 bureaux régionaux, dont six fonctionnent en accord avec les conseils provinciaux de recherches.

Le Conseil national de recherches encourage une plus grande collaboration entre les universités et les industries canadiennes. Il dispose de quatre programmes de bourses destinés à intensifier les communications entre les scientifiques et les ingénieurs des secteurs universitaires et industriels. Pour encourager la recherche relative à l'industrie le C.N.R.C. dispose aussi du Programme de projets de recherches applicables dans l'industrie (P.R.A.I.). Ces subventions permettent aux chercheurs universitaires de concentrer leurs efforts sur de nouveaux concepts, processus ou inventions et de les faire atteindre un niveau tel que l'industrie puisse continuer seule. Pour que les propositions P.R.A.I. puissent être acceptées il faut qu'elles intéressent directement une entreprise donnée.

Le Bureau des brevets du ministère de la Consommation et des Corporations émet des brevets et publie et diffuse des informations sur les brevets. L'objectif du système de brevets est de promouvoir la création et le développement de nouvelles techniques, l'amélioration des techniques actuelles et leur application dans l'industrie canadienne.

La société canadienne des brevets et d'exploitation limitée, fait la promotion d'inventions qui résultent de la recherche financée par des fonds publics. Pendant la période de 1968-69 à 1972-73 des licences ont été accordées pour 189 inventions. Les laboratoires du Conseil national de recherches sont les principales sources de dépôt des brevets. Ils représentent la moitié des brevets d'inventions qui ont abouti au succès.

Les universités canadiennes et les organismes sans but lucratif

En 1975-76, le gouvernement fédéral versera plus de \$173 millions à des universités canadiennes et des organismes sans but lucratif pour des travaux scientifiques: \$154 millions seront consacrés à la R.-D. Des sommes disponibles à la R.-D., 46 % seront consacrées au financement de recherches pour le progrès de la science, les sciences médicales et la santé publique représenteront une autre tranche de 38 %. Le tableau 3.3 présente la ventilation des sommes versées par activité scientifique selon la présente enquête. Le nombre de contrats de R.-D. augmente régulièrement, bien qu'ils ne représentent qu'une part relativement faible des subventions pour le financement de la recherche dans les universités.

La Loi sur le contrôle de l'énergie atomique autorise la Commission de contrôle de l'énergie atomique à "établir, par l'intermédiaire du Conseil national de recherches du Canada, ou autrement, des bourses d'études ou des subventions pour recherches et enquêtes sur l'énergie atomique". Les subventions

TABLE 3.3. Payments to Canadian Universities and Non-profit Institutions for Scientific Activities

TABLEAU 3.3. Sommes versées aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif pour les activités scientifiques

Activity — Activité	1973-74 ^R	1974-75 ^P	1975-76 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
<u>R & D — R.-D.:</u>			
Contracts — Contrats	4.6	6.0	8.0
Grants — Subventions	120.3	126.1	139.0
Research fellowships — Bourses de recherche	3.0	3.1	3.6
<u>Related scientific activities — Activités scientifiques connexes:</u>			
Data collection — Collecte des données	0.8	1.0	1.0
Information	0.3	0.4	0.8
Education — Éducation	13.3	13.9	15.3
Other related activities — Autres activités connexes	0.1	0.2	0.3
Total	142.3	150.7	167.9

under this Act may cover both capital and operating expenditures for atomic energy research programs. Applications are evaluated by a jointly sponsored AECB/NRC Visiting Committee of experts. Each grantee is visited annually by at least one committee member, and every two years the entire committee visits to evaluate fund use and determine future requirements. Grants are used mainly to defray the cost of acquiring research equipment and for the operation and maintenance of such equipment, e.g., particle accelerators and associated equipment.

In 1974-75 grants and research agreements totaling \$2.7 million were awarded by the Atomic Energy Control Board to Canadian universities. In addition \$7.6 million was granted in 1974-75 for the construction and operation of the TRIUMF (Tri-University Meson Facility) 500 MeV proton spiral ridge cyclotron which is located at the University of British Columbia. TRIUMF is a joint undertaking of the Universities of Alberta, British Columbia and Victoria and Simon Fraser University. For 1975-76 it is estimated that \$4.6 million will be granted for the support of TRIUMF, with an additional \$4.4 million for other grants and research agreements.

The Department of National Health and Welfare (NHW) also provides substantial support for research and development and other activities in the health sciences. A total of \$13 million will be expended in 1975-76 for scientific activities in Canadian universities and non-profit institutions. The Health Resources fund was established in 1966 to assist in the construction of teaching and research facilities at universities, hospitals and other institutions engaged in health research and training. Through this program NHW provides capital grants covering up to 50% of the cost of approved projects. Operating costs are not funded through this program. Expenditures for research facilities in 1975-76 are estimated at \$10 million; since its inception in 1966 through 1975-76 \$100 million will have been granted for research facilities.

The National Research Council's Program of Scholarships and Grants in Aid of Research is mainly, but not exclusively, for support of university research. The main objective program is to support the development and maintenance of research and the provision of highly qualified manpower for the natural sciences and engineering. The Peer Adjudicated Grants are awarded to selected individuals and groups for research expenses and equipment costs. In 1975-76 it is estimated that \$59

accordées en vertu de cette loi peuvent couvrir à la fois les immobilisations et les frais d'exploitation des programmes de recherches sur l'énergie atomique. Les demandes sont évaluées conjointement par un comité d'experts invités sous la double tutelle de la C.C.E.A. et du C.N.R.C. Chaque candidat choisi reçoit la visite annuelle d'au moins un membre du Comité; tous les deux ans, le Comité tout entier se rend sur place afin d'évaluer l'utilisation des fonds et de déterminer les besoins ultérieurs. Les subventions servent principalement au financement de l'équipement de recherche et de l'exploitation et de l'entretien de cet équipement, par ex.: les accélérateurs de particules et l'équipement connexe.

En 1974-75 la Commission de contrôle de l'énergie atomique a accordé des subventions et des ententes de recherches totalisant \$2.7 millions aux universités canadiennes. En outre, \$7.6 millions ont été accordés en 1974-75 pour la construction et l'administration d'un cyclotron spiralé à proton de 500 MeV, le T.R.I.U.M.F. ("Tri-University Meson Facility"), à l'université de la Colombie-Britannique. Le T.R.I.U.M.F. est une réalisation commune des universités de l'Alberta, de la Colombie-Britannique et des universités Victoria et Simon Fraser. En 1975-76 on prévoit que T.R.I.U.M.F. recevra \$4.6 millions une somme additionnelle de \$4.4 millions étant accordée pour d'autres subventions et ententes de recherche.

Le ministère de la Santé et du Bien-être social finance également en grande partie de la R.-D. et d'autres activités en sciences de la santé. En 1975-76 ce ministère consacrera \$13 millions pour des activités scientifiques dans les universités canadiennes et les organismes sans but lucratif. La Caisse d'aide à la santé a été établie en 1966, et sert à aider la construction d'installations d'enseignement et de recherche dans les universités, les hôpitaux et d'autres institutions de recherche et de formation dans le domaine de la santé. Par l'entremise de ce programme, le ministère de la Santé et du Bien-être social offre des subventions allant jusqu'à 50 % du coût des travaux approuvés. Les frais d'exploitation ne sont pas financés par ce programme. En 1975-76 on prévoit que le budget consacré aux installations de recherche dépassera \$10 millions; depuis 1966, année de son inauguration, jusqu'en 1975-76 plus de \$100 millions auront été accordés en subventions pour des installations de recherche.

Le programme de bourses et subventions à la recherche du Conseil national de recherches est essentiellement, mais non uniquement, destiné au soutien à la recherche universitaire. Son objectif principal est d'encourager la recherche et d'assurer la formation de personnel hautement qualifié dans le domaine des sciences naturelles et du génie. Les subventions Peer, Peer Adjudicated Grants, sont accordées à des particuliers et à des groupes de chercheurs pour défrayer leurs dépenses de recherches et d'équipement. En 1975-76, on estime que \$59 millions seront

million will be paid to universities and \$382,000 to non-profit organizations through this program. The Development Grants, totalling \$8.7 million in 1975-76, are negotiated with individuals, groups and institutions for major research installations, research programs, special research projects and regional development of research capability, to meet needs related to scientific, economic and resource development. The Highly Qualified Manpower Training and Development Program awards scholarships and fellowships to student and senior scientists and engineers for advanced study or research and professional development, tenable in universities, industrial firms and other institutions. Universities will receive \$1.5 million and industry \$1.1 million through this program in 1975-76.

The Medical Research Council supports research and development in the health sciences (excluding public health) in Canadian universities and affiliated institutions. Research is supported primarily in the faculties of medicine, dentistry and pharmacy; however, projects in other areas which are relevant to health problems are considered. Research funds are distributed through three main programs: grants-in-aid of research, direct personnel support and special programs. The estimated 1975-76 expenditures of the Medical Research Council are \$46 million.

The major portion of Medical Research Council expenditures are for grants-in-aid of research, of which there are two main types: operating grants and major equipment grants. These are intended to cover the normal direct costs of research. Grant expenditures are forecast at \$42 million for 1975-76. To encourage maximum utilization of facilities major equipment grants are normally made to the head of the department or division where the equipment will be located. Wherever possible, highly specialized equipment is provided for regional or national use, an example being the high resolution mass spectrograph facility at McMaster University. Operating grants represent the bulk of the grants program expenditures. Normally made to a principal investigator to support his own research, such grants are not intended to cover the entire costs of a project; space and basic facilities must be provided by the institution. The scientific merit of applications is assessed by the Council's Grants Committees, comprised of working scientists assisted by external reviewers.

The Medical Research Council program of direct personnel support includes studentships, fellowships, scholarships and associateships. Studentships support graduate students for work leading to a higher degree. Fellowships permit those already holding advanced degrees to undertake research training in the health sciences; those who have completed their formal research training are provided an opportunity to demonstrate their independent research ability through the scholarships program. Finally, associateships provide salary support for highly qualified investigators to enable them to engage in independent research on a full-time basis.

The special programs of the Medical Research Council are designed to promote the development of medical research in Canada. This includes the financing of Medical Research Council Groups for research in especially productive areas, for example, the Group for Transplantation Research at the University of Alberta. Development grants assist universities in recruiting highly qualified investigators for full-time positions in areas (geographic or subject) needing development. In addition, to encourage collaboration and exchange of information, the Council offers visiting professorships, awards to visiting scientists and support for scientific symposia. General research grants are made to deans of medicine, dentistry and pharmacy for use at their discretion in support of research in their schools.

The University Grants Program of the Department of National Defence, with expenditures of \$2.2 million

versés aux universités et \$382,000 à des organismes sans but lucratif, dans le cadre de ce programme. Les subventions de développement, qui s'élèveront à \$8.7 millions en 1975-76, sont négociées avec des particuliers, des groupes et des établissements pour l'installation de gros équipement de recherche, pour des programmes de recherches et pour des projets spéciaux ou pour l'expansion de la capacité de recherche d'une région, afin de répondre aux besoins liés au développement des ressources, de l'économie et des sciences. Le Programme de formation et de perfectionnement de la main-d'oeuvre hautement qualifiée offre des bourses de recherche et d'études à des étudiants ou à des scientifiques et à des ingénieurs chevronnés afin de leur permettre de poursuivre des études ou des recherches ou de se perfectionner sur le plan professionnel dans des universités, des entreprises industrielles ou d'autres organismes. Les universités recevront \$1.5 millions, et les industries \$1.1 million à ce titre en 1975-76.

Le Conseil de recherches médicales (C.R.M.) finance la R.-D. en sciences de la santé (sauf la santé publique) dans les universités canadiennes et les institutions affiliées. Le Conseil subventionne d'abord ces recherches dans les facultés de médecine, d'art dentaire et de pharmacie; il prend toutefois également en considération d'autres travaux sur les problèmes de la santé. Trois grands programmes président à la distribution des fonds de recherche: il s'agit des subventions à la recherche, de l'aide personnelle directe et des programmes spéciaux. En 1975-76 on prévoit que le budget du Conseil de recherches médicales atteindra \$46 millions.

La majeure partie du budget du Conseil de recherches médicales est consacrée aux deux grands genres de subventions à la recherche: les subventions de fonctionnement et de gros équipement. Elles visent à couvrir les frais directs normaux des recherches. On prévoit que ces subventions atteindront près de \$42 millions en 1975-76. Afin d'encourager l'utilisation maximale des installations, les subventions de gros équipement sont habituellement consenties au chef de service ou de division où se trouvera l'équipement. Chaque fois que possible, l'équipement hautement spécialisé est réservé aux utilisateurs régionaux et nationaux; c'est le cas, par exemple, du spectrographe de masse à haute résolution de l'université McMaster. Les subventions de fonctionnement constituent la majorité du budget du programme de subventions. Elles sont habituellement consenties au principal chercheur pour financer ses recherches. Ces subventions couvrent tous les frais; l'institution ne fournit que les locaux et les installations de base. La valeur scientifique des demandes est évaluée par divers comités dont les membres sont recrutés parmi les scientifiques actifs et les chercheurs indépendants.

Le programme d'aide personnelle directe du Conseil de recherches médicales comprend des bourses d'études, de recherches, et d'assistantat. Les bourses d'études servent à financer les étudiants de deuxième cycle dont les travaux conduisent à un diplôme supérieur. Les bourses de recherches permettent aux détenteurs actuels de diplômes supérieurs d'entreprendre leur formation à la recherche en sciences de la santé; les diplômés ayant terminé leur formation théorique ont donc la chance de montrer leurs aptitudes particulières à faire des recherches grâce à ce programme de bourses d'études. Enfin, les bourses d'assistantat sont destinées à la rémunération des chercheurs hautement qualifiés afin qu'ils entreprennent des recherches personnelles à plein temps.

Les programmes spéciaux du Conseil de recherches médicales visent à promouvoir le développement de la recherche médicale au Canada. Ils comprennent le financement des Groupes de recherches médicales dont les recherches sont particulièrement productives dans des domaines tels que ceux du Groupe de recherche en transplantation à l'université de l'Alberta. Des subventions au développement aident les universités au recrutement de chercheurs hautement qualifiés pour occuper des postes à plein temps dans les régions ou les domaines où il faut faire des recherches. En outre, afin d'encourager la collaboration et l'échange des informations, le Conseil offre des bourses permettant d'inviter des professeurs, des scientifiques en visite et de financer des colloques scientifiques. Des subventions à la recherche générale sont consenties aux doyens des facultés de médecine, d'art dentaire et de pharmacie; ils peuvent les utiliser à leur gré pour subventionner la recherche dans leurs facultés.

Le Programme des subventions au universités du ministère de la Défense nationale (budget de \$2.2 millions en 1975-76)

in 1975-76, supports research in areas relevant to defence. The Program has three main objectives: to acquire new scientific knowledge to assist in the solution of technical defence problems; to develop and support a defence research capability in the scientific community; and to produce promising young scientists to work in the defence establishment. Grants are awarded on the basis of scientific quality and the relevance of the proposed project to defence needs. Projects are supported in such fields as engineering and technology, atmospheric sciences, biological sciences, chemistry, mathematics, medical sciences, oceanography, physics and solid state earth sciences. This program is being phased out and will be discontinued as of March 31, 1976.

The Department of Regional Economic Expansion and its predecessor, the Atlantic Development Board, have supported the development of a research capability in universities in the Atlantic provinces through a program of capital grants for research facilities. These grants are for major capital projects - buildings and major equipment - and do not provide for operating expenses or minor equipment. The grant pattern is irregular; expenditures were less than \$1 million in 1972-73, and no grants were reported from 1973-74 to 1975-76. Since 1966 over \$11 million has been awarded under this program.

In addition to the major university support programs discussed above, in 1975-76 \$20 million will be provided to Canadian universities and non-profit institutions by other "mission-oriented" agencies and departments. This money will be disbursed in the form of research grants, contracts and research fellowships (almost \$16 million in 1975-76). An additional \$15 million will be spent on education support, which is for academic training past the first degree level. The education support programs of these departments are aimed at producing qualified personnel in essential areas and are often granted to departmental staff to further their education and increase their qualifications.

The grants programs are designed to promote research in areas directly relevant to departmental objectives. The Department of Agriculture Research program provides grants for agricultural research with estimated expenditures of \$840,000 in 1975-76. Research projects in surveying and mapping, geological sciences and mining and mineral processing are funded through various grants programs of the Department of Energy, Mines and Resources. The Department of Indian Affairs and Northern Development provides grants to universities and non-profit institutions (\$213,000 in 1975-76) to promote northern oriented research and for northern scientific expeditions. Industry, Trade and Commerce is assisting in the establishment and maintenance of industrial research institutes at universities.

Institutes which have been supported under the program are located at Nova Scotia Technical College, École Polytechnique de Montréal, Ryerson Polytechnical Institute, and the Universities of McGill, Waterloo, Quebec, Manitoba, McMaster and Windsor. This program will spend \$585,000 in R & D grants and an additional \$1.1 million on education support.

The variety of grants provided by the Department of Environment reflects the diverse interests of this large department, including research in meteorology, forestry, marine and aquatic problems, geography, pollution, water quality, wildlife and fisheries. Grants awarded by Environment are expected to be \$2.4 million in 1975-76; R & D contracts are estimated at almost \$2 million for the same year.

The International Development Research Centre provides grant support to Canadian universities for research and development in areas relevant to the needs of developing countries. Grants for natural science research in 1975-76 are estimated at \$271,000.

servira à financer des recherches en défense. Les trois grands objectifs du programme sont: acquérir de nouvelles connaissances scientifiques propres à résoudre des problèmes techniques de défense; développer et financer un potentiel de recherches en matière de défense dans la collectivité scientifique; préparer des jeunes scientifiques prometteurs à travailler dans les établissements de la défense. Les subventions sont accordées en fonction des qualités scientifiques et de la pertinence des travaux proposés par rapport aux besoins de la défense. Le ministère finance les travaux en génie, technologie, sciences atmosphériques et biologiques, chimie, mathématiques, sciences médicales, océanographie, physique et sciences des solides du globe. Ce programme prendra toutefois fin en 1976.

Le ministère de l'Expansion économique régionale et son prédécesseur, la Commission du développement de l'Atlantique, ont financé la formation de chercheurs dans les universités des provinces de l'Atlantique grâce à un programme de subventions destiné aux installations de recherche. Ces subventions sont consacrées aux grandes immobilisations: bâtiments et équipement important; elles ne sont pas destinées aux frais d'exploitation ni au petit matériel. L'attribution des subventions se fait de façon irrégulière le budget à été de moins de \$1 million en 1972-73 alors qu'aucune subvention n'a été accordée entre, 1973-74 et 1975-76. Depuis 1966, plus de \$11 millions ont été accordés en vertu de ce programme.

En plus des grands programmes de financement des recherches universitaires décrits ci-dessus, \$20 millions seront accordés en 1975-76 aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif par d'autres organismes ou ministères "ayant une mission". Ces fonds prendront la forme de subventions à la recherche, de contrats et de bourses d'études (près de \$16 millions en 1975-76). Un montant supplémentaire de \$15 millions sera consacré à l'éducation, c'est-à-dire à la formation théorique au delà du premier cycle. Les programmes d'aide à l'enseignement de ces ministères visent à préparer du personnel qualifié dans les domaines essentiels; souvent, ces subventions sont accordées au personnel du ministère pour lui permettre de compléter ses connaissances et d'augmenter ses qualifications.

Les programmes de subventions sont destinés à promouvoir la recherche dans les domaines directement rattachés aux objectifs des ministères. Le Programme de recherches du ministère de l'Agriculture accorde des subventions pour la recherche en agriculture (\$840 millions en 1975-76). La recherche en arpentage et en cartographie, en sciences géologiques, en traitement minier et des minéraux est subventionnée par divers programmes de subventions du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Le ministère des Affaires indiennes et du Nord offre des subventions aux universités et aux organismes sans but lucratif (\$213,000 en 1975-76) afin de promouvoir la recherche et les expéditions scientifiques nordiques. Le ministère de l'Industrie et du Commerce contribue à l'établissement et l'entretien d'instituts de recherches industrielles dans les universités.

Les instituts qui sont subventionnés dans le cadre de ce programme sont situés au Collège technique de Nouvelle-Écosse, à l'École Polytechnique de Montréal, au Ryerson Polytechnical Institute, et aux universités McGill, Waterloo, du Québec, du Manitoba, McMaster et Windsor, ce programme se chiffrera à \$585,000 en subventions de R.-D., plus \$1.1 million versés directement en aide à l'enseignement.

L'éventail de subventions du ministère de l'Environnement illustre la diversité des sujets d'étude de ce grand ministère: la météorologie, les forêts, les problèmes marins et aquatiques, la géographie, la pollution, la qualité de l'eau, la faune et la pêche. En 1974-75 on prévoit que les subventions accordées par le ministère de l'Environnement atteindront \$2.4 millions. On estime que des contrats de R.-D. d'une valeur près de \$2 millions seront consentis au cours de cette même année.

Le Centre de recherches pour le développement international offre une subvention aux universités canadiennes pour financer la R.-D. dans des domaines propres aux besoins des pays en voie de développement. En 1975-76, on estime que les subventions de recherche en sciences naturelles atteindront \$271,000.

4. FIELD OF SCIENCE

In addition to classifying university R & D by category and area of application, respondent departments are asked to provide a further breakdown of the expenditures for R & D into field of science. Estimates by field of science are not exact; precise data would be obtainable only at the project level. Thus only general estimates for the relevant fields are available. Table 4.1 shows the estimated research expenditures by field of science for 1973-74 to 1975-76. In previous years detail for field of science was collected for intramural activities, but was changed to field of university R & D this year because of numerous requests for these data.

4. DOMAINE SCIENTIFIQUE

On a demandé aux ministères enquêtés, en plus de classer la R.-D. universitaire par catégorie et par champ d'application, de donner une ventilation de leurs dépenses de R.-D. selon le domaine scientifique. Les estimations par domaine scientifique ne sont pas exactes; les données précises ne seraient disponibles qu'au niveau des projets. Par conséquent, nous ne disposons que d'estimations générales pour les divers domaines. Le tableau 4.1 donne une estimation des dépenses au titre de la recherche par domaine scientifique de 1973-74 à 1975-76. Lors des années antérieures, on recueillait des détails sur les domaines scientifiques pour les activités internes; cette année on a décidé de recueillir ces détails pour la R.-D. universitaire, à la suite de nombreuses demandes à ce sujet.

TABLE 4.1. Field of Science of Current In-house Research

TABLEAU 4.1. Domaine scientifique de recherches courantes internes

Field of science — Domaine scientifique	1973-74 ^r	1974-75 ^p	1975-76 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
Life sciences — Sciences de la vie	68.9	71.0	79.2
Physical and mathematical sciences — Sciences physiques et mathématiques	31.8	36.0	39.3
Environmental sciences — Sciences de l'environnement	7.0	7.4	8.6
Engineering — Génie	20.1	20.7	23.5
Total	127.8	135.2	150.6

The life sciences is the major field of science for universities as well as for government. It accounts for 53% of the current university research expenditures in 1975-76. The funding is mainly through the Medical Research Council and the National Research Council, which together fund 79% of the reported research in the life sciences in 1975-76. The life sciences include the sub-fields of biology, clinical medicine and "other". Most of the expenditures are reported under the sub-field of biology.

Physical and mathematical sciences is the second largest field of science with 26% of the 1975-76 total. Major funders in this area are the National Research Council and the Atomic Energy Control Board spending \$28 million and \$8 million respectively in 1975-76. The physical and mathematical sciences include astronomy, astrophysics, chemistry, physics, mathematics and "other".

Engineering represents 16% of the total for 1975-76. The National Research Council is the principal funder in this field with \$17 million estimated for 1975-76. Sub-fields are aeronautical, astronautical, agricultural, architectural, chemical, civil, electrical, industrial, materials, mechanical, mining and ocean engineering as well as bioengineering and engineering physics.

The environmental sciences are atmospheric, geological, oceanographic and "other". The National Research Council is the leading funder in this field with \$6 million of the \$9 million total in 1975-76. The Department of the Environment also supports substantial research in this area amounting to over \$1.5 million in 1975-76.

The domain of the sciences of life is the principal domain of research both for universities and for the government. It represents 53 % of the current expenditures of universities in 1975-76. The subventionnement est essentiellement assuré par le Conseil de la recherche médicale et le Conseil national de recherches, qui à eux deux subventionnent 79 % de la recherche en sciences de la vie en 1975-76. On inclut dans ce domaine la biologie, la médecine clinique et "autres". La majorité des dépenses sont déclarées au titre de la biologie.

The physical and mathematical sciences constitute the second domain of science in importance: it represents 26 % of the budget in 1975-76. The principal bailleurs de fonds dans ce domaine sont le Conseil national de recherches et la Commission de contrôle de l'énergie atomique, qui dépenseront respectivement \$28 millions et \$8 millions en 1975-76. Ce domaine comprend l'astronomie, l'astrophysique, la chimie, la physique, les mathématiques et "autres".

Engineering constitutes 16 % of the internal research in 1975-76. The National Council of researches ensures principally the subventionnement, with \$17 millions prévus pour 1975-76. On compte dans ce domaine l'aéronautique, l'astronautique, l'agriculture, l'architecture, la chimie appliquée, le génie civil, l'électricité, le génie industriel, les matériaux, le génie minier, et l'océanographie appliquée, ainsi que le biogénie et la physique appliquée.

The sciences of the environment encompass the sciences of the atmosphere, geology, oceanography and "others". C'est encore le Conseil national de recherches qui assure la majeure partie du subventionnement dans ce domaine, avec \$6 millions sur un total de \$9 millions, en 1975-76. Le ministère de l'Environnement, avec \$1.5 million en 1975-76, mène aussi d'importantes recherches dans ce domaine.

5. AREAS OF APPLICATION

Respondent departments are asked to identify both the principal and secondary applications of their current expenditures on R & D. This provides a more meaningful description of the R & D than principal applications alone, particularly with regard to the work of mission-oriented departments. For example, the principal application of R & D conducted or funded by the Department of Agriculture is "agriculture"; on the secondary level, agricultural R & D was reported to have applications in forestry, manufacturing industry, meteorology, northern development, pollution and water resources.

Data are also collected on the principal applications of intramural expenditures on the related scientific activities. Summary tables of principal applications both by activity and sector of performance are included in the Statistical Tables at the end of this report. Additional application tables in greater detail are available from the Science Statistics Section. Details and instructions for ordering are at the end of this report.

Manufacturing industry is the largest principal application for R & D with expenditures of \$147 million reported for 1975-76. Of this amount, \$107 million will be granted through Industry, Trade and Commerce industrial assistance programs. The National Research Council will spend \$33 million for this application. Energy and fuels, with a total R & D expenditure of \$116 million is the object of in-house expenditures of \$90 million. This is the largest application reported for in-house work, but it primarily represents the expenditures of Atomic Energy of Canada Limited (\$75 million in-house). Atomic Energy of Canada Limited and the Atomic Energy Control Board also spend \$15 million and \$9 million respectively extramurally in this area.

All of the \$86 million reported for scientific activities by the Department of Agriculture is attributed to one principal application - agriculture. Advancement of science is the main principal application of the National Research Council with total expenditures of \$80 million in 1975-76. Only \$7 million of this total will be spent intramurally, however; the most important application of intramural work is manufacturing industry, with expenditures of \$16 million. The Medical Research Council and National Health and Welfare are the principal funders in the area of health, with expenditures of \$47 million and \$23 million respectively. Of the \$62 million for defence in 1975-76, \$58 million represents Department of National Defence expenditures; the Department of Communications also spends \$3 million for this application.

Table 5.1 presents a summary of the total applications data. Each entry for a given application is the sum of the amounts reported as principal and as secondary to that application. No totals are computed because, if a given project has secondary as well as principal applications, the same expenditures would appear more than once. For example, the expenditures for a given pollution project reported under pollution as a principal application might also appear as a secondary entry in water resources and with perhaps a portion also reported under public health.

While the dollar accuracy of any given entry in the applications table might be questionable, these data do provide an indication of the scope and nature of federally sponsored R & D. Advancement of science is primarily an extramural activity, carried out mainly in universities, while research in federal establishments has more specific objectives. Only the National Research Council, National Museums of Canada and the Department of Environment report significant in-house activities for advancement of science. The

5. CHAMPS D'APPLICATION

On demande aux ministères de définir les applications principales et secondaires de leurs dépenses courantes de R.-D. Cette méthode permet de mieux décrire la R.-D. que les seules principales applications, notamment dans les ministères ayant une mission à remplir. Par exemple, la principale application de la R.-D. menée et financée par le ministère de l'Agriculture est "l'agriculture"; les applications secondaires de la R.-D. agricole ont des ramifications dans l'exploitation forestière, l'industrie manufacturière, la météorologie, la mise en valeur du Nord, la pollution et les ressources en eau.

On recueille également des données sur les applications principales des dépenses intra-muros au titre des activités scientifiques connexes. Les tableaux sommaires des applications principales tant par activité que par secteur paraissent dans les tableaux statistiques à la fin de cette publication. D'autres tableaux sur les applications, plus détaillés, sont disponibles à la Section de la statistique des sciences. On trouvera à la fin de cette publication plus de détails et des instructions indiquant comment passer les commandes.

L'industrie manufacturière constitue la principale et la plus importante application de la R.-D.: elle y consacrera un budget de \$147 millions en 1975-76. De ce montant, \$107 millions seront versés par le ministère de l'Industrie et du Commerce, par l'intermédiaire de ses programmes d'aide à l'industrie. Le Conseil national de recherches, pour sa part y consacrera \$33 millions. Le domaine de l'énergie et des combustibles, avec un budget total de R.-D. de \$116 millions, fera l'objet de dépenses internes de \$90 millions. C'est là la plus importante application pour les travaux intra-muros. Cela inclut les dépenses de l'Énergie atomique du Canada, limitée (\$75 millions pour les dépenses intra-muros). L'Énergie atomique du Canada, limitée et la Commission de contrôle de l'énergie atomique dépensent également, respectivement, \$15 millions et \$9 millions pour les recherches extra-muros dans ce domaine.

La totalité des \$86 millions déclarés par le ministère de l'Agriculture au titre des activités scientifiques est consacrée à une application principale, l'agriculture. Le progrès de la science est la principale application pour le Conseil national de recherches, dont les dépenses totales prévues pour 1975-76 atteignent \$80 millions. De ce total, seulement \$7 millions seront affectés aux dépenses intra-muros; toutefois la plus importante application des travaux intra-muros est l'industrie manufacturière dont les dépenses s'élèvent à \$16 millions. Le Conseil de la recherche médicale et le ministère de la Santé et du Bien-être social sont les principaux bailleurs de fonds dans le domaine de la santé, leurs dépenses se chiffrant à \$47 et \$23 millions respectivement. En 1975-76, \$62 millions seront consacrés à la défense, dont \$58 millions par le ministère de la Défense nationale et \$3 millions par le ministère des Communications.

Le tableau 5.1 présente un sommaire du total des données par champ d'application. Chaque chiffre d'un champ d'application représente les sommes déclarées en applications principales et secondaires. Aucun total n'a été calculé, car si un projet donné a des applications secondaires et principales, les mêmes dépenses paraîtraient alors plus d'une fois. Par exemple, les dépenses consacrées à un travail sur la pollution paraissent sous pollution comme champ d'application principal et pourraient également paraître comme chiffre secondaire sous ressources en eau avec peut-être également une partie sous santé publique.

Bien que l'exactitude au dollar près de tout montant du tableau des champs d'application puisse être mise en doute, ces données offrent une indication de l'étendue et de la nature du financement fédéral de la R.-D. Le progrès de la science constitue une activité de recherches essentiellement extra-muros menées en grande partie dans les universités tandis que la recherche exécutée dans les établissements fédéraux a des objectifs plus précis. Seuls le Conseil national de recherches, les Musées nationaux et le ministère de l'Environnement déclarent une part importante de recherches internes

TABLE 5.1. Applications of Current R & D Expenditures, 1975-76

TABLEAU 5.1. Champs d'application des dépenses courantes de R.-D., 1975-76

Application — Champ d'application	In-house — Internes	Extramural — Extra-muros	Total
millions of dollars — millions de dollars			
Advancement of science — Progrès de la science	8.8	61.5	70.3
Agriculture	75.2	6.1	81.3
Construction	12.5	3.3	15.8
Defence — Défense	44.6	58.1	102.6
Developing countries — Pays en voie de développement	0.1	3.9	4.0
Energy and fuels — Énergie et combustibles	81.4	35.0	116.4
Fisheries — Pêches	19.3	1.6	20.9
Forestry — Forêts	16.0	4.4	20.3
Health — Santé	17.6	55.7	73.3
Manufacturing industry — Industries manufacturières	63.4	125.3	188.7
Meteorology — Météorologie	6.1	0.7	6.8
Mineral resources — Ressources minérales	17.6	3.7	21.4
Northern development — Développement du Nord	18.2	8.7	26.9
Pollution	27.9	3.7	31.5
Space — Espace	14.0	16.2	30.2
Telecommunications — Télécommunications	14.8	14.7	29.5
Transportation — Transports	14.1	7.0	21.1
Water resources — Ressources en eau	6.8	2.8	9.7

major application area is manufacturing industry; this includes the large extramural programs in aid of industrial R & D administered by Industry, Trade and Commerce, the National Research Council and National Defence are discussed in detail earlier in this report. These programs total \$116 million in 1975-76. The National Research Council and Atomic Energy of Canada Limited are the principal performers of R & D with application to industry.

Federal funding of agricultural R & D is almost entirely intramural. This is also true of research and development activities applying to construction, fisheries, forestry, meteorology, mineral location and extraction, northern development and pollution. In the health areas, on the other hand, the R & D funded through the Medical Research Council and National Health and Welfare is mainly extramural. The application areas of defence and energy are more evenly balanced between intramural and extramural performance.

pour le progrès de la science. Le principal champ d'application est l'industrie manufacturière; ceci comprend les grands programmes extra-muros, visant à aider la R.-D. industrielle, du ministère de l'Industrie et du Commerce, du Conseil national de recherches et du ministère de la Défense nationale; ces programmes ont déjà été traités en détail dans cette publication. En 1975-76 ils totaliseront \$116 millions. Le Conseil national de recherches et l'Énergie atomique du Canada limitée sont les principaux exécutants de R.-D. ayant des applications dans l'industrie.

La R.-D. en agriculture financée par l'administration fédérale est presque toute intra-muros. C'est également le cas pour la R.-D. en construction, pêches, forêts, météorologie, prospection et extraction minière, développement du Nord et en pollution. Par contre, dans le domaine de la santé, la R.-D. est davantage extra-muros; son financement est assuré par le Conseil de recherches médicales et le ministère de la Santé et du Bien-être social. Le champ d'application des recherches en défense et en énergie est mieux équilibré en travaux intra-muros et extra-muros.

6. CATEGORY OF R & D

R & D is traditionally divided into three categories: basic research — original investigation to gain new scientific knowledge with the primary purpose of contributing to the conceptual development of science; applied research — original investigation undertaken to gain new scientific knowledge to solve practical and technical problems; and, experimental development — the application of scientific knowledge to produce new or improved materials, devices, products or processes. Data collected for this question cover intramural R & D only; because the distinctions are extremely judgemental, it seems most reasonable to secure such estimates from the institutions carrying out the actual work.

The classification of R & D into the categories of basic or applied research and experimental development presents problems for respondent departments. Large R & D projects often encompass all categories at varying stages. Further, estimates for this survey are generally made at the program level, often covering many projects and making such allocation even more difficult. The distinction between oriented basic research and applied research is not always clear; in doubtful cases there is a tendency to choose the latter.

Chart 8 shows the allocation of intramural R & D expenditures by category since 1963-64. While comparisons between individual years are probably not valid, the chart does give an overall picture of the trends for each category. Applied research consistently accounts for over half of the expenditures (\$218 million of the \$408 million total in 1975-76). While some of this is undoubtedly due to problems of definition, it is clear that this is the major category of R & D conducted in federal establishments.

6. CATÉGORIES DE R.-D.

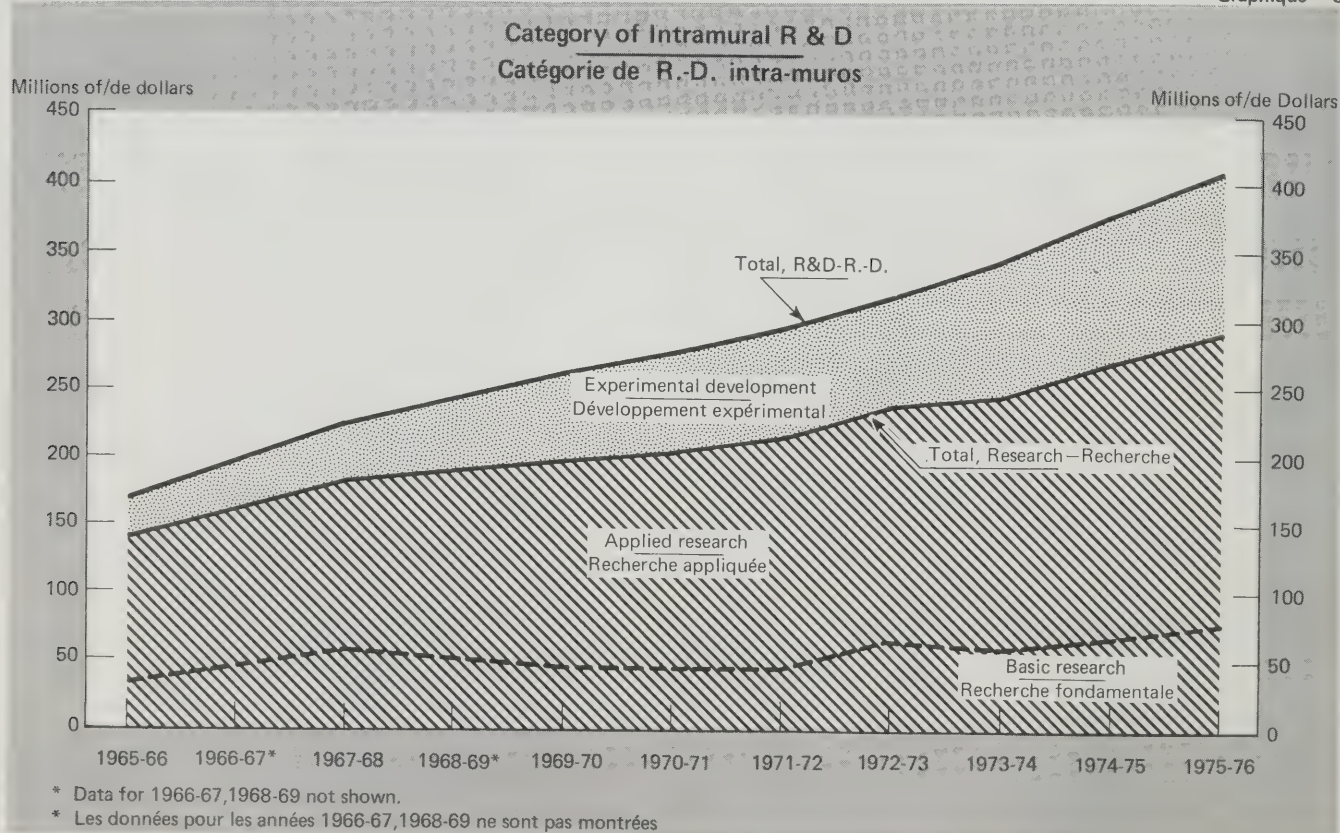
Habituellement, on divise la R.-D. en trois catégories; la recherche fondamentale (recherche originale visant à l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques ayant pour but premier de contribuer au progrès de la science pour la science); la recherche appliquée (études originales visant à l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques destinées à la solution de problèmes pratiques et techniques); et le développement expérimental (application de connaissances scientifiques à la production de matériaux, appareils, produits ou procédés nouveaux ou améliorés). Les données recueillies au cours de cette enquête, portent uniquement sur la R.-D. intramuros; comme les distinctions sont largement fondées sur le jugement, il semble tout à fait raisonnable de faire appel aux institutions de recherche afin d'obtenir ces estimations.

La classification de la R.-D. en recherche fondamentale ou appliquée et en développement expérimental pose des problèmes aux ministères enquêtés. Les grands travaux de R.-D. comprennent souvent ces trois catégories à divers stades. En outre, les estimations de cette enquête sont en général établies au niveau des programmes, portant souvent sur un grand nombre de travaux ce qui complique la ventilation des dépenses. La distinction entre la recherche fondamentale dirigée et la recherche appliquée n'est pas toujours claire; dans le doute, on a tendance à choisir cette dernière.

Le graphique 8 montre la répartition des dépenses de R.-D. intra-muros par catégorie depuis 1963-64. S'il est vrai que les comparaisons d'une année à l'autre ne sont probablement pas valables, le graphique nous donne cependant une vue d'ensemble et la tendance pour chacune des catégories. De son côté, la recherche appliquée continue de représenter plus de la moitié du budget (\$218 des \$408 millions en 1975-76). S'il ne fait aucun doute que certains problèmes proviennent de la définition, il n'en reste pas moins qu'il s'agit là de la plus importante catégorie de R.-D. menée dans les établissements fédéraux.

Chart — 8

Graphique — 8



Of the major departments the National Research Council devotes the largest proportion of its intramural R & D resources to basic research (28% of the reported 1975-76 current in-house R & D). One-third of these resources will be for free basic research, the remainder for oriented basic research. Other major performers of basic research (over \$6 million estimated for 1975-76) include the departments of Agriculture and Environment and Atomic Energy of Canada Limited.

Applied research, however, accounts for the bulk of the R & D expenditures of the major mission-oriented departments such as Agriculture (66%), Energy, Mines and Resources (66%), Environment (69%), National Defence (67%), and National Health and Welfare (85%). Experimental development is the major category of the R & D activities of Atomic Energy of Canada Limited, accounting for \$46 million of its \$74 million in-house current R & D for 1975-76.

Parmi les grands organismes, le Conseil national de recherches est celui qui consacre la plus grande partie de son budget de R.-D. intra-muros à la recherche fondamentale (28 % de la R.-D. courante interne en 1975-76). Près de la moitié de ces ressources iront à la recherche fondamentale libre; le reste sera consacré à la recherche fondamentale dirigée. Parmi les autres grands exécutants de recherches fondamentales (plus de \$6 millions prévus en 1975-76) on compte les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement et l'Énergie atomique du Canada, limitée.

Par ailleurs, la recherche appliquée rend compte de la plus grande partie du budget de R.-D. des grands ministères ayant une mission à remplir comme les ministères de l'Agriculture (66 %), Énergie, Mines et Ressources (66 %), Environnement (69 %), Défense nationale (67 %), et Santé et Bien-être social (85 %). Le développement expérimental est la plus importante catégorie de R.-D. de l'Énergie atomique du Canada, limitée avec \$46 des \$74 millions consacrés à la R.-D. courante intramuros en 1975-76.

7. PERSONNEL ENGAGED IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

Respondents were asked to report the departmental personnel engaged in scientific activities by activity and by category of employment in both full-time equivalent and total number employed. Personnel data are, of necessity, a sampling in time. The data for the present survey relate to the federal fiscal year ending March 31, 1975. Continuing employees are reported as of September 30, 1974, while term, casual and seasonal employees reported are the total for the entire fiscal year. In order to enable respondents to provide the required data with the least possible extra effort, personnel estimates are classified by Public Service Commission category rather than by the traditional R & D survey classifications. This presents only minor problems for international comparisons. Essentially, the following are equivalent:

Scientific and professional –
Scientists and engineers
Executive plus administrative and foreign service –
Administrators
Technical –
Technical
Administrative support –
Clerical
Operational –
Workers

Chart 9 summarizes the personnel data collected in the present survey. A total of 24,456 full-time equivalent were reported for scientific activities in 1974-75, of which 22,399 were continuing (permanent) employees. The technical category accounts for the greatest number with 7,951 permanent and 569 temporary full-time equivalent. The scientific and professional category totalled 6,707 full-time equivalent. The principal scientific activity in terms of full-time equivalent, with 61% of the reported total, is research and experimental development. Current in-house R & D accounted for 62% of the intramural scientific expenditures.

The Department of Environment is the principal employer of scientific and professional personnel (2,067 full-time equivalent in 1974-75); the next largest is Agriculture with 1,011, followed by the National Research Council with 946. Environment is also the main employer of all scientific personnel accounting for 29% of the reported total full-time equivalent, almost double the number of the next department, Agriculture.

Personnel costs accounted for 73% of current intramural scientific expenditures in 1974-75. Environment reported 68% of its current intramural scientific budget for personnel and the National Research Council, 73%. Of the major employers, the departments of Agriculture and National Health and Welfare reported the highest percentage of personnel costs, 88% and 81% respectively, while the Department of Energy, Mines and Resources reported 71%. The percentage of personnel costs is higher for each of these departments for 1974-75 than for 1973-74.

Table 7.1 shows the level of training of permanent R & D staff. In the scientific and professional category 72% of the reported personnel hold advanced degrees. In the departments of Agriculture, Energy, Mines and Resources and National Health and Welfare as well as the National Research Council over 50% of the reported scientific and professional staff hold doctorates. The major scientific employer, Environment, reported 46% of its permanent scientific and professional staff as holding doctorates.

7. PERSONNEL AFFECTÉ AUX ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

On a demandé aux ministères et organismes d'indiquer leurs effectifs affectés aux activités scientifiques par activité et par catégorie d'emploi, en équivalents à plein temps et en nombre total de personnes occupées. Les données sur le personnel sont, obligatoirement, un échantillon tiré à un certain moment. Les données de cette enquête portent sur l'année financière fédérale terminée le 31 mars 1975. Les effectifs permanents sont pris en compte au 30 septembre 1974; pour les employés temporaires, occasionnels et saisonniers on a indiqué le total de l'année financière dans son ensemble. Afin de permettre aux enquêtés de fournir les données requises avec un minimum de travail, on a classé les estimations du personnel suivant les catégories de la Commission de la Fonction publique plutôt que d'après le classement habituellement valable pour la R.-D. Cette méthode ne cause pas de graves problèmes lorsqu'il s'agit de faire des comparaisons à l'échelle internationale. Fondamentalement, on peut établir les équivalences suivantes:

Sciences et professions –
scientifiques et ingénieurs
Direction, administration et service extérieur –
administrateurs
Technique –
techniciens
Soutien administratif –
employés de bureau
Exploitation –
ouvriers

Le graphique 9 présente le sommaire des données sur les effectifs recueillies dans le cadre de cette enquête. Les ministères et organismes ont déclaré un total de 24,456 employés équivalents à plein temps travaillant dans les activités scientifiques en 1974-75 dont 22,399 représentaient des postes permanents. La catégorie technique à elle seule constitue la majorité, avec 7,951 employés au titre des postes permanents, et 569 équivalents à plein temps au titre de postes temporaires. La catégorie sciences et professions a totalisé 6,707 employés en équivalents à plein temps. La recherche et le développement expérimental a été la principale activité scientifique (61 % du total) en effectifs équivalents à plein temps, avec 62 % du budget courant interne.

Le ministère de l'Environnement est le principal employeur de personnel scientifique et professionnel (2,067 équivalents à plein temps en 1974-75); le ministère de l'Agriculture vient au deuxième rang avec 1,011 suivi du Conseil national de recherches avec 946. Le ministère de l'Environnement est également le principal employeur de tous les effectifs scientifiques avec 29 % du total des effectifs équivalents à plein temps, soit près de deux fois le total du ministère suivant, l'Agriculture.

Les frais consacrés au personnel ont représenté 73 % des dépenses courantes au titre des activités scientifiques intramuros en 1974-75. Le ministère de l'Environnement a indiqué que 68 % de son budget courant affecté aux activités scientifiques intra-muros a été consacré au personnel; le taux correspondant était de 73 % au Conseil national de recherches. Parmi les principaux employeurs, le ministère de l'Agriculture et celui de la Santé et du Bien-être social ont déclarés les pourcentages les plus élevés pour les frais du personnel soit, 88 % et 81 % respectivement, alors que le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources a déclaré un taux de 71 %. Ces deux pourcentages sont plus élevés en 1974-75 qu'en 1973-74.

Le tableau 7.1 présente le niveau de formation des effectifs de R.-D. titulaires de postes permanents. En sciences et professions, 72 % des effectifs sont titulaires de diplômes supérieurs. Aux ministères de l'Agriculture, de l'Énergie, des Mines et des Ressources et de la Santé et du Bien-être social, tout comme au Conseil national de recherches, plus de 50 % des effectifs en sciences et professions étaient titulaires de diplômes de troisième cycle. Le principal employeur de personnel scientifique, le ministère de l'Environnement, a déclaré que 46 % de ses effectifs dans la catégorie Sciences et professions étaient titulaires d'un doctorat.

Federal Personnel Engaged in Scientific Activities, 1974-75 Effectifs fédéraux affectés aux activités scientifiques, 1974-75

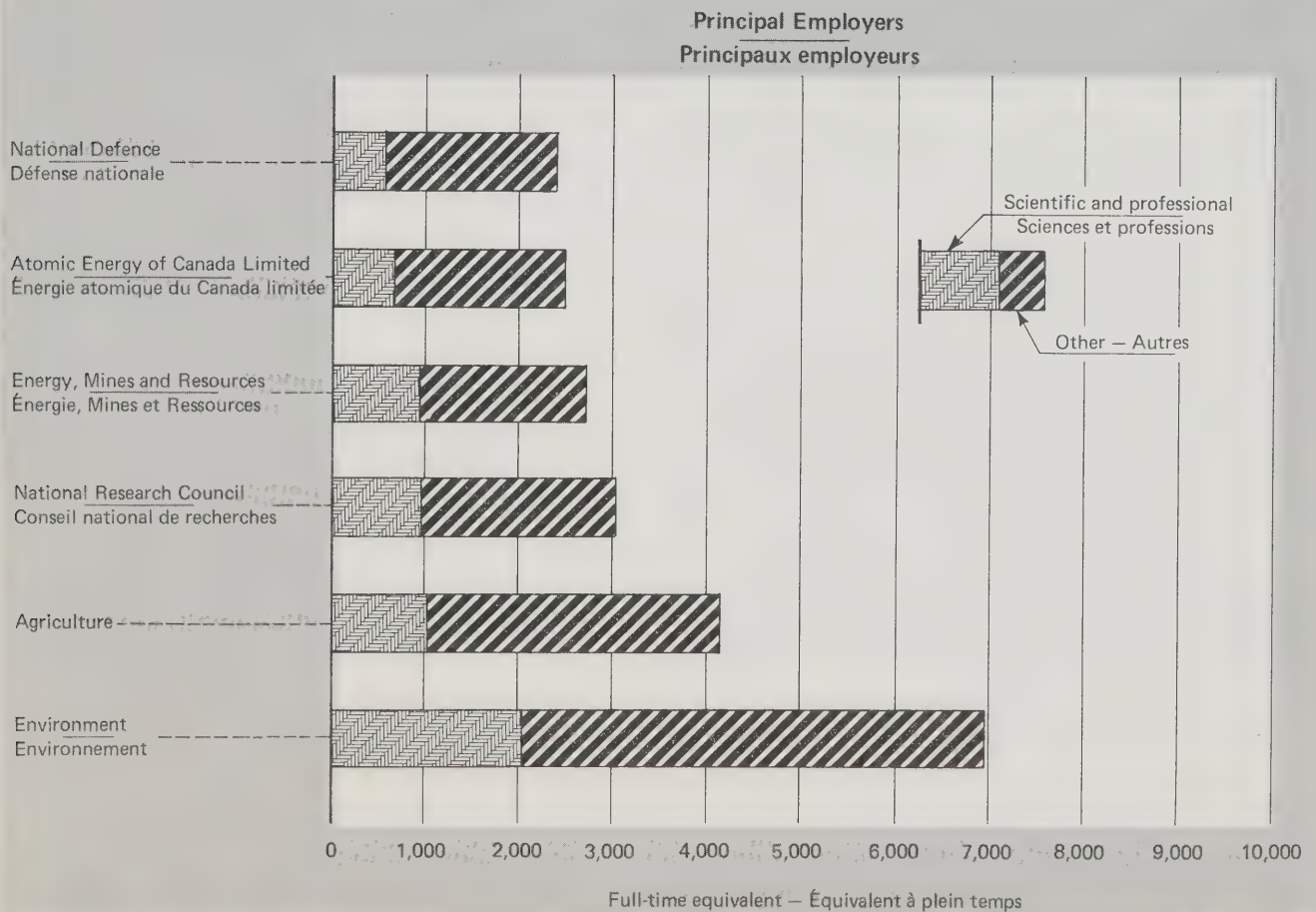
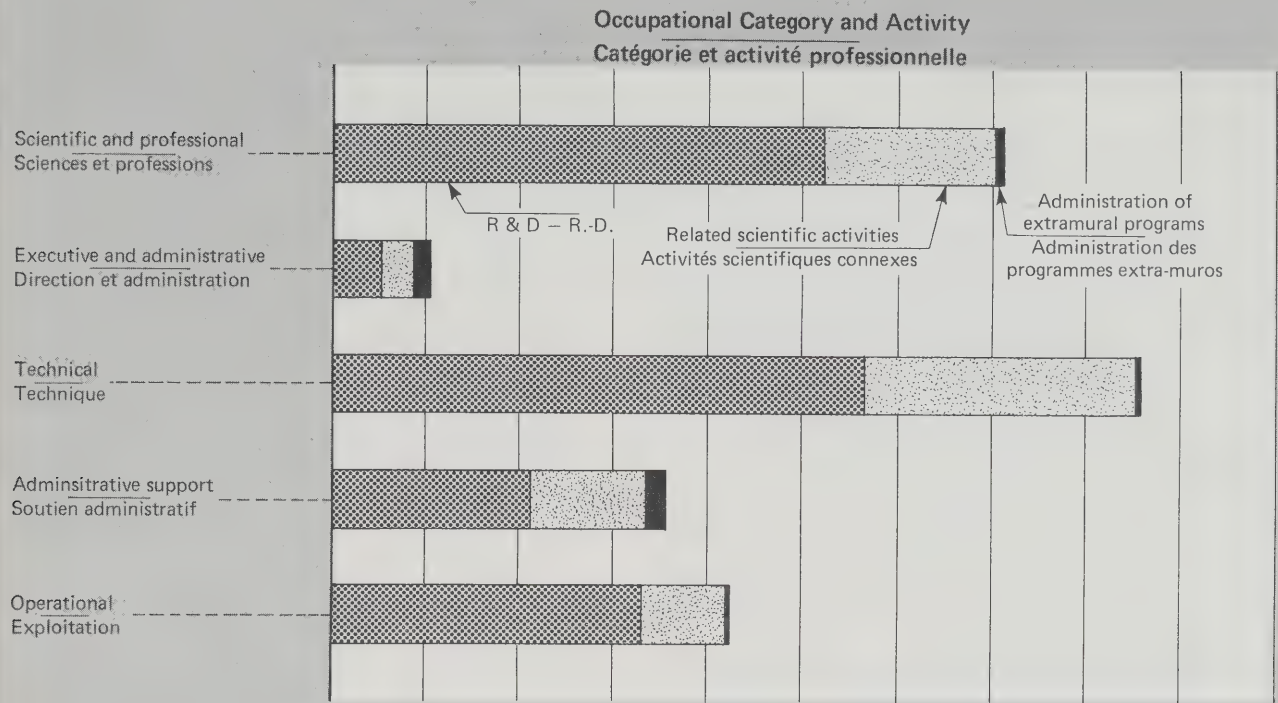


TABLE 7.1. Level of Training of Permanent R & D Staff, 1974-75

TABLEAU 7.1. Niveau de formation des effectifs permanents en R.-D., 1974-75

Category — Catégorie	No university degree — Aucun diplôme universi- taire	Bachelors — Bacca- lauréat	Masters — Maîtrise	Doctors — Doctorat	Total
	number employed — nombre de personnes occupées				
Scientific and professional — Sciences et professions	75	1,341	1,259	2,452	5,127
Administrative and foreign service — Administration et service extérieur	227	188	59	49	523
Total	302	1,529	1,318	2,501	5,650

The 1975 Survey

There were no major changes in the 1975 survey from that of the previous year. A few modifications were made in the questionnaire and guide to facilitate editing and processing. The questionnaires were mailed late in December with a due date of March 1st. Response was generally excellent. The editing and processing phase took most of March and April. Preliminary data were released May 22, 1975.

The data presented in this report include non-program ("indirect") costs. These include services provided by other departments, such as the Department of Labour and the Department of Supply and Services, the costs of accommodation, and the portion of Administration Program costs attributable to scientific activities. Such costs apply only to intramural expenditures.

Accommodation estimates are based on a hypothetical market rental rate which includes a substantial amortization factor. Thus the inclusion of accommodation costs, whether for accommodation provided by the Department of Public Works or in the reporting department's buildings, in a series which also includes capital expenditures for such buildings results in a significant, but as yet indeterminable, amount of double counting. The costs of accommodation in department owned buildings have not been included in the data since the capital expenditures for some of these buildings are already included in the series and cannot be easily identified and removed. Estimates of accommodation provided by the Department of Public Works, however, are included, partly because these capital costs are readily identified, but more importantly because it appears that these costs may eventually become direct charges to program budgets. All current intramural expenditure data in this report include non-program costs as described above, except where specifically noted otherwise. This should provide a consistent historical data series requiring minimum future revisions.

An important reason for including these costs in the data series is the present trend towards converting non-program costs into direct charges to program budgets. Since 1972-73 the Post Office has been charging departments for mail service previously provided free. Also government contributions to superannuation accounts for departmental employees are now included in program estimates. This must be taken into account if a consistent historical data series on scientific activities is to be maintained. Further, for planning and policy purposes, it is essential to determine the full costs of a scientific program.

To ensure that the methods used are consistent and comparable, the attribution of non-program costs to scientific activities is done by Statistics Canada, except when a department requests otherwise. Table 8.1 shows the estimated non-program costs for the current survey.

L'enquête de 1975

L'enquête de 1975 est demeurée sensiblement la même que celle de l'année précédente. Quelques modifications ont été apportées au questionnaire et au guide pour faciliter la vérification et la compilation des données. Les questionnaires furent postés vers la fin du mois de décembre et la date de retour était le 1^{er} mars, 1975. La participation des répondants a été très bonne. La vérification et la compilation des données s'est faite au cours des mois de mars et d'avril, et des données préliminaires étaient disponibles à partir du 22 mai, 1975.

Les données présentées dans ce rapport comprennent les frais hors programme (indirects). Parmi ces frais, on trouve les services fournis par d'autres ministères, comme le ministère du Travail et le ministère des Approvisionnements et Services, la valeur des installations et la partie des frais du programme d'administration consacrée aux activités scientifiques. Ces frais ne valent que pour les dépenses intra-muros.

En outre, la prise en compte des frais consacrés aux installations, qu'elles soient fournies par le ministère des Travaux publics, ou qu'elles appartiennent au ministère déclinant, dans une série qui comprend également les dépenses d'immobilisation au titre de ces immeubles, entraîne une quantité considérable, quoique indéfinissable, de doubles comptes. Ces doubles comptes proviennent du fait que les estimations pour les installations sont fondées sur un taux fictif de location sur le marché comprenant un important facteur d'amortissement. Les frais d'installation des édifices appartenant au ministère ne font pas partie de ces données puisque les dépenses d'immobilisation pour ces édifices font déjà partie de la série et ne peuvent pas être définies ou déduites facilement. L'estimation des frais consacrés aux installations fournies par le ministère des Travaux publics est toutefois comprise, en partie parce que ces dépenses d'immobilisation sont faciles à reconnaître et à déduire de la série des immobilisations, et, fait plus important, parce que ces frais pourront également devenir un jour ou l'autre des frais directs imputables aux budgets des programmes, remplaçant ainsi le système actuel des transferts de capitaux. Toutes les données sur les dépenses courantes intra-muros, dans cette publication, comprennent les frais hors programme décrits ci-dessus, sauf indication précise du contraire. On espère que cette méthode permettra à l'avenir de réduire à presque rien la révision des séries chronologiques.

L'une des principales raisons pour lesquelles on a inclus ces frais dans notre série de données est la tendance croissante à la conversion de ces frais hors programme en frais directs imputables aux budgets des programmes. Depuis l'année financière 1972-73, le ministère des Postes fait payer aux ministères les services postaux, gratuits jusque là; les cotisations des ministères aux caisses de pension de retraite au profit de leurs fonctionnaires paraissent dans le budget des dépenses de 1973-74. On doit tenir compte de ces changements si l'on veut maintenir une série chronologique uniforme sur les activités scientifiques. De même, pour les besoins de la planification, on doit définir tous les frais d'un programme scientifique.

Pour uniformiser les méthodes utilisées et rendre les données comparables, la répartition des frais hors programme entre les activités scientifiques se fait à Statistique Canada, sauf lorsqu'un ministère désire faire autrement. Le tableau 8.1 donne les estimations des frais hors programme pour l'enquête courante.

TABLE 8.1. Non-program Costs of Scientific Activities

TABLEAU 8.1. Dépenses hors budget consacrées aux activités scientifiques

Costs - Dépenses	1973-74 ^r	1974-75 ^p	1975-76 ^p
	millions of dollars - millions de dollars		
Services provided by other departments - Services fournis par les autres ministères	47.5	55.8	56.6
Administration program costs attributable to scientific activities - Dépenses du programme d'administration consacrées aux activités scientifiques	16.8	18.2	21.1
Total(1)	64.3	74.0	77.7

(1) The non-program costs reported by Atomic Energy of Canada Limited do not fit into these categories and so have been excluded from this tabulation. - Les frais hors programme déclarés par l'Énergie atomique du Canada, limitée ne coïncident pas avec ces catégories, et ont donc été exclus de ce tableau.

Survey Concepts and Definitions

Two inputs are measured in the scientific activities survey: manpower and expenditures. Data requirements have been defined as much as possible in terms of the present Planning, Programming, Budgeting System (PPB) used by the federal government. However, data can be extracted directly from financial records only when the reporting unit is wholly engaged in scientific activities (e.g., Research Program, Department of Agriculture) or accounts separately for its scientific activities (e.g., Atomic Energy Control Board's Research Grants Program). For most departments and agencies, however, scientific expenditures are not identified as such in the accounts and must be estimated.

Respondents must also assign expenditures and manpower to the various scientific classifications, such as performer, field of science, application and activity. This requires a thorough knowledge of the reporting unit's scientific programs as well as a familiarity with its financial and personnel record systems and involves estimates of varying degrees of precision. For example, research and other related activities such as data collection and information are often conducted simultaneously, sometimes by the same people. Accurate data, therefore, depend to a great extent on the good will and intelligent judgement of the officers answering the questionnaires. Accuracy lies in providing information which describes the essential characteristics of a department's scientific activities; it is not a matter of decimal precision of data.

Although data in this publication are generally presented on a departmental basis, the reporting unit for the survey is the budgetary "program", defined by the Treasury Board in Financial Management in Departments and Agencies of the Government of Canada (Ottawa, 1966) as a major departmental function designed to achieve specified objectives that have been authorized by Parliament. Use of the program as the basic reporting unit permits comparison of science estimates with total federal estimates as shown in the annual Estimates ("Blue Book"). All programs known to be funding or conducting scientific activities are included in the survey.

Performers of scientific activities are defined by the unit, or type of institution, at which the scientific activities are conducted. The basic distinction is between intramural and extramural performance. Work conducted by a reporting unit in its own facilities and by its own personnel is intramural.

Concepts et définitions de l'enquête

Cette enquête sur les activités scientifiques vise à mesurer deux éléments: la main-d'oeuvre et les dépenses. Les besoins en données ont été définis dans la mesure du possible en fonction du système actuel de rationalisation des choix budgétaires (R.C.B.) de l'administration fédérale. Toutefois, on ne peut tirer les données directement des dossiers financiers que si l'unité déclarante se consacre entièrement aux activités scientifiques (par ex.: programme de recherche du ministère de l'Agriculture) ou comptabilise ses activités scientifiques séparément (par ex.: programme de subventions à la recherche de la Commission de contrôle de l'énergie atomique). Toutefois, pour la plupart des ministères et organismes, les dépenses consacrées aux activités scientifiques ne sont pas définies comme telles dans les comptes et doivent être évaluées.

L'enquête doit également imputer les dépenses et les effectifs affectés aux diverses classes scientifiques (par: ex.: exécutant), aux domaines scientifiques, aux champs d'application et aux activités. Il faut donc avoir une connaissance approfondie des programmes scientifiques des unités déclarantes et bien connaître les systèmes des dossiers financiers et du personnel; il faut également faire des estimations plus ou moins précises. Par exemple, la recherche et les autres activités connexes comme la collecte des données et l'information sont souvent menées de front, parfois même par les mêmes personnes. Par conséquent, l'exactitude des données est largement fonction de la volonté et des qualités de discernement des agents qui répondent aux questionnaires. L'exactitude repose sur des informations qui décrivent les caractéristiques essentielles de l'activité scientifique du ministère ou de l'organisme; il ne s'agit pas d'une précision arithmétique des données.

Bien que les données de cette publication soient en général présentées par ministère ou organisme, l'unité déclarante de l'enquête est le "programme" budgétaire, défini par le Conseil du Trésor dans Financial Management in Department and Agencies of the Government of Canada (Ottawa 1966) comme une fonction ministérielle importante destinée à atteindre certains objectifs définis autorisés par le Parlement. En utilisant le programme comme unité déclarante fondamentale, on peut comparer les estimations des dépenses consacrées aux sciences au total du budget fédéral tel qu'il paraît dans le Budget annuel des dépenses ("Livres bleu"). Tous les programmes destinés au financement ou à la recherche scientifique sont compris dans cette enquête.

Les exécutants des activités scientifiques sont définis par unité, ou par genre d'institution où les activités scientifiques sont exécutées. La distinction fondamentale se fait entre les travaux intra-muros et extra-muros. Les travaux menés par une unité déclarante dans ses propres installations et par son propre personnel sont dits intra-muros. Ces tra-

This includes administration of extramural programs as well as in-house scientific work; however, the administration activities are separately identified in terms of both manpower and personnel. Contracts or grants to utilize or develop the resources and capabilities of others are extramural. However, contracts for the acquisition of equipment or facilities do not normally imply extramural performance since, in this instance, the contractor or vendor is only a supplier of goods.

Among extramural performers the sector Canadian Industry encompasses both business and government enterprise. Thus public utilities and government owned firms are included. In addition, non-profit institutions and associations established mainly to serve industry and not controlled by another institution are defined as belonging in this sector. An example would be the Pulp and Paper Research Institute. Industrial research institutes affiliated with universities, such as the Atlantic Industrial Research Institute of Nova Scotia Technical College, are reported in the Canadian universities and non-profit institutions sector.

The Canadian universities and non-profit institutions sector includes any publicly or privately owned institutions subject to government regulations and designed primarily to provide education, as well as affiliated institutes owned, administered or staffed by such institutions. It also includes charitable foundations, voluntary health organizations, scientific and professional societies and other organizations not established for profit. However, non-profit institutions primarily serving or controlled by another sector such as industry or government are included in that sector.

The provincial and municipal governments sector includes departments and agencies of these governments. Government enterprises, such as provincial utilities are included in the Canadian industry sector, hospitals in the Canadian non-profit institutions sector, and provincial research councils and foundations in the Other Canadian sector.

The Other Canadian sector is composed of all other Canadian performers, including provincial research councils and foundations, and individuals not working in any other sector. The Foreign sector is composed of foreign governments and companies (including foreign subsidiaries of Canadian firms), international organizations, non-resident foreign nationals and Canadians studying or working abroad.

Scientific activities are divided into two primary classifications for survey purposes: research and experimental development and related scientific activities.

Research and experimental development (R & D) is defined as creative work undertaken on a systematic basis to increase the stock of scientific and technical knowledge and to use this knowledge in new applications. The central characteristic of R & D is an appreciable element of novelty - new knowledge (new information integrated into existing hypotheses; new hypotheses derived from new facts; the re-evaluation of known data) or new products and processes.

In the field of medicine routine autopsy on the causes of death is simply the practice of medicine and is not research; but, special investigation of a particular mortality in order to establish the side effects of certain cancer treatments is research. Similarly, routine tests conducted for doctors, such as blood and bacteriological tests, are not research, but a special program of blood tests in connection with the introduction of a new drug is applied research.

vaux comprennent l'administration de programmes extra-muros de même que les activités scientifiques internes; toutefois, l'administration est définie distinctement aussi bien en termes de main-d'oeuvre que de personnel. Les contrats ou subventions destinés à l'utilisation ou au développement des ressources et des possibilités des autres sont dits extra-muros. Toutefois, les contrats destinés à l'acquisition d'équipement ou d'installations n'impliquent habituellement pas de participation extra-muros puisque, dans ce cas, l'entrepreneur ou le vendeur est un simple fournisseur de marchandises.

Parmi les exécutants extra-muros, le secteur de l'industrie canadienne englobe aussi bien les entreprises commerciales que les entreprises publiques. Par conséquent, les services publics et les entreprises de l'État sont inclus. En outre, les organismes sans but lucratif et les associations établis principalement comme service à l'industrie et qui ne sont pas contrôlés par d'autres institutions appartiennent à ce secteur par définition. Un bon exemple serait l'Institut de recherches sur la pulpe et le papier. Par ailleurs, des instituts de recherches industrielles affiliés aux universités (Institut de recherches industrielles de l'Atlantique du Collège technique de Nouvelle-Écosse) figurent avec les universités canadiennes et les institutions sans but lucratif.

Le secteur des universités canadiennes et des organismes sans but lucratif englobe toutes les institutions publiques ou privées soumises aux règlements de l'État, et dont le but principal est d'instruire, de même que les instituts affiliés possédés, administrés ou dotés en personnel par ces établissements. Ce secteur comprend également les fondations de charité, les organismes volontaires de santé, les sociétés scientifiques et professionnelles et d'autres organismes sans but lucratif. Toutefois, les organismes sans but lucratif desservant ou contrôlés par un autre secteur, tel que l'industrie ou l'État, sont compris dans ce secteur.

Le secteur des administrations provinciales et municipales comprend les ministères et autres organismes de ces administrations. Les entreprises publiques telles que les services publics provinciaux se classent dans l'industrie canadienne, et les hôpitaux, dans les organismes canadiens à but non lucratif. Les conseils et instituts provinciaux de recherche doivent être classés sous la rubrique intitulée "autres exécutants canadiens".

Le secteur Autres exécutants canadiens englobe tous les autres exécutants canadiens y compris les conseils et fondations provinciaux de recherches, les administrations provinciales et municipales et les personnes qui ne travaillent dans aucun autre secteur. Le secteur étranger comprend les gouvernements et sociétés étrangers (y compris les filiales étrangères d'entreprises canadiennes), les organismes internationaux, les étrangers non-résidents et les Canadiens qui étudient ou travaillent à l'étranger.

On distingue deux grands groupes d'activités scientifiques aux fins de cette enquête: Recherche et développement expérimental et Activités scientifiques connexes.

La recherche et le développement expérimental (R.-D.) se définissent comme un travail systématique de création ayant pour objet d'accroître les connaissances scientifiques et techniques et de leur trouver de nouvelles applications, principale caractéristique de toute R.-D. est un élément appréciable de nouveauté - nouvelles connaissances (nouvelles données en rapport avec des hypothèses existantes; nouvelles hypothèses découlant de nouvelles données; ré-évaluation de données connues) ou nouveaux produits ou procédés.

En médecine, une autopsie de routine pour déterminer la cause d'un décès est simplement un acte médical: ce n'est pas de la recherche; par contre, des recherches spéciales sur un nombre déterminé de décès dans le but d'établir les effets secondaires de certains traitements du cancer constituent de la recherche. De même, les tests de routine faits à la demande de médecins (tests sanguins ou bactériologiques) ne sont pas de la recherche, mais un programme spécial de tests sanguins lié à l'introduction d'un nouveau médicament constitue à la recherche appliquée.

Related scientific activities include

Scientific data collection is defined as the gathering, processing, collating and analyzing of data on natural phenomena. These data result from surveys, routine laboratory analyses or compilations of operating records. The collection of specimens for museums, zoological and botanical displays is also included.

Data collection primarily for administrative purposes is not considered to be a scientific activity and should not be reported in this survey. Data collection as part of a research project is included in the research activity. The development of significantly new techniques for data collection is R & D.

Examples of scientific data collection include routine geological, hydrographic, oceanographic and topographical surveys; maintenance of meteorological records; wildlife and fishery surveys.

Scientific information includes the operation of scientific and technical libraries and the dissemination of information and knowledge by means of scientific and technical journals, books, newsletters, computer tapes, exhibits, films and scientific conferences and symposia.

Testing and standardization work is directed towards the establishment of national standards for materials, devices, products and processes and the calibration of secondary standards and non-routine quality testing, which is separately identifiable from R & D. The development of new measures for standards, or of new methods of measuring and testing, is R & D.

Feasibility studies are technical investigations of proposed innovative engineering projects to provide necessary additional information for decisions on implementation. Excluded are such routine work as studies for selection of road routes, materials and bridge sites, unless there are conditions, such as permafrost or mountain barriers, which impose innovative solutions.

Education support includes grants to individuals or institutions intended to support the advanced education of students in the natural sciences and engineering. Grants intended primarily to support the research activities of individuals (research grants, research fellowships) are considered R & D.

Research and experimental development covers a wide range of activities from those of the independent researcher striving to satisfy personal curiosity to a large multi-disciplinary team constructing a prototype. To provide more detail, therefore, R & D is traditionally divided into basic research, applied research and experimental development. It is difficult to apply these concepts to a real work situation. However, while a great deal of precision may not be possible, it is also not necessary, since the categories of R & D are intended primarily to serve as general indicators of the type, or mix of types, of R & D conducted.

The following definitions, used in the 1975 survey, are based largely on the assumed motivation for the work. The motivation considered is always that of the program rather than the personal motivation of individual scientists. The criterion of motivation may be supplemented by criteria of results and nature of work.

Basic research is original investigation undertaken in order to gain new scientific knowledge with the primary purpose of contributing to the conceptual

Les activités scientifiques connexes sont

La collecte des données définie comme le rassemblement, le traitement, la comparaison et l'analyse de données sur des phénomènes naturels. Elles proviennent généralement d'enquêtes, d'analyses routinières de laboratoire ou de simples rassemblements de fiches opérationnelles. Cela comprend aussi la collecte de spécimens pour les musées et les jardins zoologiques ou botaniques.

La collecte de données principalement pour fins d'administration interne n'est pas considérée comme une activité scientifique et ne doit donc pas figurer dans cet inventaire. La collecte des données dans le cadre d'un programme de recherche est considérée comme de la recherche. L'élaboration de nouvelles techniques importantes de collecte de données fait également partie de la R.-D.

Les relevés géologiques, hydrographiques, océanographiques et topographiques font partie de ces collectes de données scientifiques de routine, tout comme l'entretien des relevés météorologiques et les relevés sur la faune et les poissons.

L'information scientifique englobe le fonctionnement de bibliothèques scientifiques et techniques et la diffusion d'informations et de connaissances scientifiques dans des revues techniques et scientifiques, des livres, des bulletins, sur bandes magnétiques, par des expositions et des films et à l'aide de conférences et de réunions scientifiques.

Les tests et travaux de normalisation sont les travaux réalisés dans le but d'établir des normes nationales pour les matériaux, appareils, produits et procédés, ou dans le but de définir un étalonnage secondaire, et les essais de qualité non routiniers qui se distinguent comme n'étant pas de la R.-D. La mise au point de toute nouvelle mesure pour les normes, ou les nouvelles méthodes pour mesurer ou faire des essais font partie de la R.-D.

Les études de faisabilités sont des études techniques que l'on fait sur des projets d'innovation dans le domaine du génie afin d'obtenir les renseignements supplémentaires nécessaires avant que la décision de les réaliser ne soit prise. Cela exclut les travaux courants tels que les études aux fins de la sélection des terrains et des matériaux pour la construction de routes et de ponts, à moins que certaines conditions spéciales (barrières de permagel ou de montagnes) n'exigent des solutions innovatrices.

L'aide à l'éducation couvre les subventions versées à des particuliers ou à des institutions dans le but de favoriser la formation poussée d'étudiants en sciences naturelles et en génie. Les sommes accordées pour aider le bénéficiaire dans ses recherches sont considérées comme des fonds de R.-D. (subventions à la R.-D. ou bourses de recherches).

La recherche et le développement expérimental couvrent un très large éventail d'activités, depuis le chercheur indépendant qui tente de satisfaire sa curiosité personnelle jusqu'à la vaste équipe pluridisciplinaire qui travaille à la construction d'un prototype. Par conséquent, pour plus de précisions, on dit habituellement que la R.-D. se divise en recherche fondamentale, en recherche appliquée et en développement expérimental. Il est difficile d'appliquer ces concepts à un travail réel. En fait une très grande précision n'est pas toujours possible ni nécessaire puisque les catégories de R.-D. servent habituellement d'indications générales du type de R.-D. ou du mélange des types de R.-D.

Les définitions suivantes utilisées dans l'enquête de 1975 sont basées sur les motivations présumées du travail. La motivation que l'on considère est toujours celle du programme et non celle des scientifiques eux-mêmes. Au critère de motivation on peut ajouter également ceux des résultats et de la nature du travail.

La recherche fondamentale est une recherche originale menée en vue d'acquérir de nouvelles connaissances scientifiques, dans le but général de contribuer au progrès de la science.

development of science. The motivation is to increase the accumulated, objective and systematic knowledge of the inherent properties and interactions of matter, space, energy, natural phenomena and biosystems.

Basic research yields new hypotheses, theories and general laws. The resulting information is usually non-negotiable and freely published and circulated. Results often affect a broad field of science and may have a number of ultimate applications.

In free (unoriented) basic research the original impulse is scientific curiosity - the research is conducted solely to increase scientific knowledge.

Examples are:

A study of the properties of high energy cosmic ray particles;

correlation of the chemical and structural changes in muscle.

Oriented basic research, more typical of basic research conducted by the federal government, encompasses basic research in fields of recognized potential technological importance. Thus, the difference between oriented and unoriented basic research is mainly that the impulse for the latter is primarily technological need. This is the basic criterion for distinction between the two.

Examples are:

Studies in plasma physics relating to work on thermo nuclear fusion;

studies of viral growth in living cells which may be of value in combatting viral infections in humans.

Applied research is original investigation undertaken to gain new scientific knowledge with the primary purpose of applying such knowledge to the solution of practical or technical problems. It is required to determine possible uses for the findings of basic research and to select the appropriate method of achieving some specific pre-determined objective.

The results of applied research generally apply to a limited number of products, operations, methods or systems. Ideas are developed into operational forms. The knowledge or information derived is often patented.

Examples are:

Study of electromagnetic radiation in a crystal under varying conditions to obtain some given properties of radiation detection;

studies to determine the cause of a particular crop failure and find a remedy.

Experimental development is the application of scientific knowledge to produce specific new materials, devices, products and processes or to make technically significant improvement to existing ones.

It consists of systematic work, drawing on existing knowledge, to gather the information necessary to provide the technical elements of a decision to produce new materials, devices, and products or to implement new processes and systems for commercial sale or operational utilization. This includes pilot plant and prototype design and testing.

ce. Sa motivation est d'ajouter aux connaissances objectives et systématiques déjà acquises sur les propriétés et interactions de la matière, l'espace, l'énergie, les phénomènes naturels et les biosystèmes.

La recherche fondamentale conduit à l'énoncé de nouvelles hypothèses, théories et lois générales. En général, ses résultats ne sont pas négociables et ils sont publiés et diffusés librement. Ils touchent souvent un vaste domaine de la science, et ils peuvent avoir un certain nombre d'applications.

Dans la recherche fondamentale libre (non orientée), l'impulsion première provient de la curiosité scientifique: la recherche vise uniquement à accroître les connaissances scientifiques.

En voici des exemples:

L'étude des propriétés des particules des rayons cosmiques à haute énergie;

l'étude de la corrélation entre les changements chimiques et structurels dans les muscles.

La recherche fondamentale orientée, celle dont le gouvernement fédéral s'occupe plus particulièrement, englobe la recherche fondamentale dans des domaines aux possibilités technologiques reconnues. Ainsi, ce qui différencie principalement la recherche fondamentale orientée de la recherche fondamentale non orientée, c'est que l'impulsion de cette dernière provient surtout du besoin technologique. C'est le principal critère de distinction entre les deux types de recherche fondamentale.

Voici des exemples de recherche fondamentale orientée:

Des études physiques du plasma liées à des travaux sur la fusion thermonucléaire;

des études sur la croissance des virus dans les cellules vivantes, pouvant servir à lutter contre les infections virales chez l'homme.

La recherche appliquée est un ensemble d'études originales menées dans le but d'acquies de nouvelles connaissances scientifiques en vue de leur application à la solution de problèmes pratiques ou techniques. Elle sert à déterminer les applications possibles des découvertes de la recherche fondamentale et à choisir les meilleures méthodes pour réaliser certains objectifs précis prédéterminés.

Les résultats de la recherche appliquée ne s'appliquent habituellement qu'à un nombre limité de produits, d'opérations, de méthodes et de systèmes. Les idées sont transformées en des formes opérationnelles. Les connaissances ou les renseignements acquis sont souvent brevetés.

En voici des exemples:

L'étude de l'absorption des radiations électromagnétiques par un cristal dans des conditions diverses en vue de connaître certaines propriétés précises de la détection des radiations;

des études visant à déterminer la cause d'une mauvaise récolte et à y remédier.

Le développement expérimental est l'application de connaissances scientifiques à la production de matériaux, appareils et produits nouveaux, à la mise au point de procédés nouveaux ou à l'amélioration technique de ceux déjà existants.

Fait partie du développement expérimental toute étude systématique basée sur des connaissances déjà acquises dont le but est soit de rassembler les renseignements techniques nécessaires pour décider ou non de la production de nouveaux matériaux, appareils et produits, soit d'introduire de nouveaux procédés et systèmes d'opération ou de commercialisation. Cela comprend les travaux des usines pilotes et la mise au point et l'essai de prototypes.

Examples are:

Devising a method to synthesize an antibody for a particular disease based on knowledge derived from research of its structure and clinically testing the effectiveness of the synthetic antibody;

preparation of a new radiation detection device using a more effective material discovered through research.

En voici des exemples:

La conception d'une méthode pour produire l'anticorps d'une maladie particulière, en se basant sur les données relatives à sa structure fournies par la recherche, et l'essai de l'efficacité de l'anticorps ainsi produit;

la mise au point d'un nouveau détecteur de radiations en se servant d'un matériau plus efficace découvert par la recherche.

TABULATIONS AVAILABLE ON REQUEST

TABLEAUX DISPONIBLES SUR DEMANDE

1975 Survey Results

1. Expenditures on scientific activities by department, activity and performer. Fiscal years 1973-74 to 1975-76.
2. Principal applications of intramural expenditures on scientific activities and extramural expenditures on R & D. Fiscal years 1973-74 to 1975-76.
3. Applications (principal and secondary) of expenditures on R & D. Fiscal years 1973-74 to 1975-76.
4. Intramural expenditures on R & D by department, classified by category of R & D and field of science. Fiscal years 1973-74 to 1975-76.
5. Personnel engaged in scientific activities by department, activity, category of employment and level of training in full-time equivalent and total number employed. Fiscal year 1974-75.

Historical Series

1. Expenditures on scientific activities by department, activity and performer. Fiscal years 1963-64 to 1975-76.

These tabulations are available in limited supply. If demand is sufficient additional printings may be considered. Requests should be directed to:

Science Statistics Section
Education, Science and Culture Division
Statistics Canada
Ottawa (CANADA) K1A 0T6

Résultat de l'enquête de 1975

1. Dépenses au titre des activités scientifiques par ministère, activité et exécutant. Exercices financiers 1973-74 à 1975-76.
2. Principales applications des dépenses intra-muros consacrées aux activités scientifiques et des dépenses extra-muros de R.-D. Exercices financiers 1973-74 à 1975-76.
3. Champs d'application (principaux et secondaires) des dépenses de R.-D. Exercices financiers 1973-74 à 1975-76.
4. Dépenses intra-muros de R.-D., par ministère, classées par catégorie de R.-D. et domaine scientifique. Exercices financiers 1973-74 à 1975-76.
5. Effectifs affectés aux activités scientifiques, par ministère, activité, catégorie d'emploi et niveau de formation en équivalent à plein temps et par rapport au total des effectifs. Exercice financier 1974-75.

Séries chronologiques

1. Dépenses au titre des activités scientifiques, par ministère, activité et exécutant. Exercices financiers 1963-64 à 1975-76.

Ces tableaux sont disponibles en quantité limitée. Si la demande est suffisante des états supplémentaires peuvent être imprimés. Les commandes doivent être envoyées à l'adresse suivante:

Section de la statistique des sciences
Division de l'éducation, des sciences
et de la culture
Statistique Canada
Ottawa (CANADA) K1A 0T6

STATISTICAL TABLES



TABLEAUX STATISTIQUES

TABLE 1. Total Expenditures on Scientific Activities, by Department or Agency and Performer, 1975-76

TABLERAU 1. Dépenses totales pour les activités scientifiques selon le ministère ou l'organisme et l'exécutant, 1975-76

Department or agency — Ministère ou organisme	Performer — Exécutant						Total
	Federal government(1) — Administration fédérale(1)	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian universities and non-profit institutions — Universités canadiennes et organismes sans but lucratif	Provincial and municipal governments — Administrations provinciales et municipales	Other Canadian — Autres canadiens	Foreign — Étranger	
	millions of dollars — millions de dollars						
Agriculture	107.8	—	2.2	—	—	—	110.0
Atomic Energy Control Board — Commission de contrôle de l'énergie atomique	—	—	9.1	—	—	—	9.1
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada, ltée.	85.5	14.8	0.8	—	0.3	—	101.3
Communications	22.7	13.0	0.7	—	—	0.5	36.9
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et corporations	9.9	—	—	—	—	—	9.9
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources	79.9	6.0	1.3	0.2	0.8	0.1	88.4
Environment — Environnement	236.7	9.4	4.5	0.7	0.9	0.1	252.4
Industry, Trade and Commerce — Industrie et commerce	3.4	107.4	1.8	—	1.3	—	113.8
International Development Research Centre — Centre de recherche pour le développement international	4.7	0.3	—	—	—	6.9	12.0
Medical Research Council — Conseil des recherches médicales	1.1	—	45.6	—	0.1	2.7	49.5
National Defence — Défense nationale	72.7	11.4	3.0	—	0.1	1.5	88.6
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	15.8	0.2	15.9	0.2	0.2	—	32.2
National Research Council — Conseil national de recherches	82.5	20.6	79.6	—	0.7	7.4	190.8
Transport — Transports	11.4	6.1	1.6	0.3	0.1	—	19.4
Other — Autres	15.8	9.8	6.6	—	3.9	23.5	59.6
Total	749.9	199.0	172.7	1.4	8.4	42.7	1,174.1

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes extra-muros.

TABLE 2. Expenditures by Scientific Activity, 1963-64 to 1975-76

TABLEAU 2. Dépenses selon l'activité scientifique, 1963-64 à 1975-76

Scientific activity — Activité scientifique	1963-64	1965-66	1967-68	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75	1975-76
	millions of dollars — millions de dollars									
<u>Current expenditures —</u> <u>Dépenses courantes:</u>										
R & D — R.-D.	212.1	287.7	394.8	494.6	546.1	569.2	609.8	673.8	740.8	798.4
Data collection — Col- lecte de données	39.2	46.0	58.6	71.3	84.8	76.4	92.3	108.2	126.1	139.2
Information	13.6	17.9	23.4	31.8	37.4	62.1	66.7	47.2	54.6	61.3
Testing and standard- ization — Tests et normalisation	20.3	20.8	23.5	28.3	39.1	37.9	50.0	27.7	31.9	35.1
Feasibility studies — Études de faisabilité	0.6	0.9	2.3	4.2	5.4	14.0	16.7	15.6	22.5	25.3
Education support — Aide à l'éducation ..	2.8	5.1	10.0	11.6	11.7	12.6	12.4	16.4	17.6	19.4
Sub-total — Total partiel	288.6	378.5	512.5	641.9	724.5	772.3	847.9	888.9	993.3	1,078.7
<u>Capital expenditures(1) —</u> <u>Immobilisations(1):</u>										
R & D — R.-D.	33.1	51.5	55.4	44.1	41.3	44.5	43.4	45.1	48.0	78.7
Related scientific activities — Acti- vités scientifiques connexes	4.4	6.8	10.7	13.2	10.7	16.7	19.6	19.0	20.6	16.7
Sub-total — Total partiel	37.5	58.2	66.1	57.3	52.1	61.2	63.1	64.1	68.6	95.4
Total	326.1	436.7	578.6	699.2	776.5	833.5	911.0	953.0	1,061.9	1,174.1

(1) Intramural expenditures only. — Dépenses intra-muros seulement.

TABLE 3. Total Expenditures on Scientific Activities, by Performer, 1963-64 to 1975-76

TABLEAU 3. Dépenses totales consacrées aux activités scientifiques selon l'exécutant, 1963-64 à 1975-76

Performer — Exécutant	1963-64	1965-66	1967-68	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74 ^F	1974-75 ^P	1975-76 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
Federal government(1) — Administration fédérale(1)	249.1	310.1	395.6	449.8	488.6	528.9	593.7	599.3	669.8	749.9
Canadian industry — Industrie canadienne ..	50.1	78.2	87.5	114.9	151.7	157.4	163.5	178.2	189.2	199.0
Canadian universities and non-profit institutions — Universités canadiennes et organismes sans but lucratif	25.5	46.4	91.3	128.2	130.2	138.5	138.7	146.0	155.0	172.7
Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	0.8	1.1	1.9	1.7	1.9	2.2	5.6	6.4	10.5	9.8
Foreign — Exécutants étrangers	0.6	0.9	2.4	4.6	4.1	6.4	9.5	23.1	37.5	42.7
Total	326.1	436.7	578.6	699.2	776.5	833.5	911.0	953.0	1,061.9	1,174.1

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes extra-muros.

TABLE 4. Total Expenditures on R & D, by Performer, 1963-64 to 1975-76

TABLEAU 4. Dépenses totales consacrées à la R.-D. selon l'exécutant, 1963-64 à 1975-76

Performer — Exécutant	1963-64	1965-66	1967-68	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74 ^F	1974-75 ^P	1975-76 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
Federal government(1) — Administration fédérale(1)	174.4	221.0	281.2	307.2	319.8	342.1	369.3	399.4	440.3	502.5
Canadian industry — Industrie canadienne ..	47.1	75.5	84.4	109.7	143.9	138.5	146.3	172.7	181.8	189.2
Canadian universities and non-profit institutions — Universités canadiennes et organismes sans but lucratif	22.9	41.4	81.7	116.4	118.5	125.5	125.8	130.6	138.3	154.2
Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	0.6	0.9	1.6	1.3	1.5	1.7	2.9	5.2	9.4	8.8
Foreign — Exécutants étrangers	0.2	0.4	1.3	4.1	3.7	5.9	8.9	11.0	19.0	22.4
Total	245.3	339.1	450.1	538.8	587.4	613.6	653.2	718.9	788.7	877.1

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes extra-muros.

TABLE 5. Total Intramural Expenditures(1) on R & D, by Department or Agency, 1963-64 to 1975-76

TABLERAU 5. Dépenses totales intra-muros(1) consacrées à la R.-D. selon le ministère ou l'organisme, 1963-64 à 1975-76

Department or agency — Ministère ou organisme	1963-64	1965-66	1967-68	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74 ^r	1974-75 ^P	1975-76 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
Agriculture	32.9	39.9	50.6	61.7	62.7	62.7	68.9	74.8	84.6	103.9
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada, limitée	39.6	46.9	57.8	54.2	53.1	57.3	60.6	67.2	75.0	81.0
Communications	—	—	—	9.3	10.7	11.3	13.1	16.8	18.7	22.4
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources	17.1	23.5	32.1	19.9	22.8	34.2	33.6	34.9	35.9	40.1
Environment — Environ- nement	—	—	—	64.0	67.3	72.2	83.9	80.3	90.8	102.7
Fisheries and Forestry — Pêches et forêts	15.4	18.2	29.0	—	—	—	—	—	—	—
National Defence — Défense nationale	33.1	37.1	40.6	36.7	39.6	40.5	38.1	44.7	50.5	54.5
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social ...	3.1	8.2	7.1	7.2	6.9	8.9	9.4	8.8	9.4	8.7
National Research Council — Conseil national de recherches	26.8	34.6	51.8	47.2	47.8	45.1	50.7	50.9	55.9	63.0
Transport — Transports ..	3.1	8.2	5.0	1.4	1.6	2.7	3.2	9.2	5.5	10.4
Other — Autres	3.3	4.4	7.2	5.6	7.3	7.2	7.8	11.8	14.0	15.9
Total	174.4	221.0	281.2	307.2	319.8	342.1	369.3	399.4	440.3	502.5

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes extra-muros.

TABLE 6. Payments to Canadian Industry for R & D, 1963-64 to 1975-76(1)

TABEAU 6. Sommes versées à l'industrie canadienne pour la R.-D., 1963-64 à 1975-76(1)

Department or agency — Ministère ou organisme	1963-64	1965-66	1967-68	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74 ^F	1974-75 ^P	1975-76 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
Atomic Energy of Canada Limited — Énergie atomique du Canada, limitée	18.0	13.7	27.3	33.3	42.9	22.4	20.0	21.2	20.6	14.3
Communications	—	—	—	2.7	3.1	4.7	10.6	14.8	13.1	13.0
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources ...	—	—	—	0.1	11.2	3.0	3.3	3.9	1.7	2.0
Environment — Environ- nement	—	—	—	0.7	0.4	0.8	0.9	4.7	5.0	8.3
Industry, Trade and Commerce — Industrie et Commerce	19.0	21.9	31.3	52.1	68.8	87.6	88.5	101.0	107.4	107.4
National Defence — Défense nationale	8.4	35.1	19.5	13.7	10.0	10.6	10.8	9.6	10.1	9.6
National Research Council — Conseil na- tional de recherches ..	1.6	3.3	5.1	6.2	6.9	8.6	11.0	13.4	16.5	20.6
Supply and Services — Approvisionnement et services	—	—	—	—	—	—	—	—	1.8	5.9
Transport — Transports ..	—	—	0.9	0.7	0.2	0.4	0.8	3.6	4.6	5.6
Other — Autres	0.1	1.4	0.3	0.2	0.4	0.4	0.4	0.5	1.0	2.4
Total	47.1	75.5	84.4	109.7	143.9	138.5	146.3	172.7	181.8	189.2

(1) These figures cannot be compared with payments from the federal government in STC publication Catalogue 13-203, Industrial Research and Development Expenditures in Canada because the industry figures do not include payments by AECL to provincial power commissions for prototype nuclear power plants or IRDIA payments for past research (both included here) as well as other factors such as differing fiscal years. — Ces chiffres ne sont pas comparables avec les paiements faits à l'industrie par le gouvernement fédéral tels qu'ils apparaissent dans la publication — Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada (n° 13-203 au catalogue) parce que ces paiements n'incluent pas, comme c'est le cas ici, les contributions faites par l'E.A.C.L. aux commissions électriques provinciales pour l'installation de prototypes de génératrices nucléaires ou les subventions accordées sous l'empire de la Loi stimulant la recherche et le développement pour des travaux antérieurs. D'autres facteurs peuvent aussi être causes de variations tels que des périodes différentes d'exercices financiers.

TABLE 7. Payments to Canadian Universities and Non-profit Institutions for R & D, 1963-64 to 1975-76

TABLEAU 7. Sommes versées pour la R.-D. aux universités canadiennes et organismes sans but lucratif, 1963-64 à 1975-76

Department or agency — Ministère ou organisme	1963-64	1965-66	1967-68	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74 ^r	1974-75 ^p	1975-76 ^p
	millions of dollars — millions de dollars									
Atomic Energy Control Board — Commission de contrôle de l'énergie atomique	0.9	1.6	2.5	5.4	7.1	11.7	7.9	7.2	10.4	9.1
Environment — Environ- nement	—	—	—	3.4	2.8	2.8	2.8	3.5	4.2	4.4
Medical Research Coun- cil — Conseil des re- cherches médicales	4.6	11.5	18.5	28.0	30.7	32.0	33.8	36.7	39.1	44.3
National Defence — Dé- fense nationale	2.3	2.5	3.6	3.3	3.3	3.4	3.1	3.3	3.4	3.0
National Health and Wel- fare — Santé nationale et Bien-être social ...	3.9	4.2	4.4	14.4	12.4	12.6	13.8	14.4	14.9	14.5
National Research Coun- cil — Conseil national de recherches	10.3	18.1	37.9	55.5	55.5	58.5	58.2	60.0	59.7	70.6
Regional Economic Expan- sion — Expansion éco- nomique régionale	—	0.1	1.4	3.7	3.6	0.6	0.7	—	—	—
Other — Autres	0.8	3.4	13.4	2.6	3.1	3.9	5.4	5.5	6.6	8.4
Total	22.9	41.4	81.7	116.4	118.5	125.5	125.8	130.6	138.3	154.2

TABLE 8. Principal Application of Current In-house Expenditures
on Scientific Activities, 1975-76

TABEAU 8. Application principale des dépenses courantes intra-muros consacrées
aux activités scientifiques, 1975-76

Application	R & D — R.-D.	Data col- lection — Collecte des données	Infor- mation	Other related activities — Autres activités connexes	Total
millions of dollars — millions de dollars					
Advancement of science — Progrès de la science	13.3	1.4	2.6	0.2	17.5
Agriculture	87.5	0.7	1.2	0.1	89.5
Construction	8.6	0.3	1.4	1.8	12.0
Defence — Défense	47.6	0.3	1.9	16.2	66.0
Developing countries — Pays en voie de développement ..	—	—	2.4	—	2.4
Energy — Énergie	89.5	6.9	5.2	1.3	102.9
Fisheries — Pêches	13.6	4.7	1.1	—	19.3
Forestry — Forêts	15.5	3.5	0.5	1.3	20.7
Health — Santé	10.7	0.8	0.6	5.0	17.1
Manufacturing industry — Industries manufacturières ...	18.9	—	10.4	6.6	35.9
Meteorology — Météorologie	4.2	59.9	1.6	2.4	68.1
Mineral resources — Ressources minérales	17.1	5.1	2.3	0.8	25.3
Northern development — Développement du Nord	3.6	4.0	0.9	0.1	8.7
Pollution	24.7	8.5	2.1	1.0	36.3
Space — Espace	14.0	0.3	0.2	—	14.6
Telecommunications — Télécommunications	9.4	0.7	0.2	0.2	10.5
Transportation — Transports	11.1	9.9	3.7	1.5	26.2
Water resources — Ressources en eau	4.1	9.9	0.6	0.2	14.7
Other — Autres	16.4	15.2	17.9	0.1	49.6
Total	409.8	132.0	56.7	38.7	637.3

TABLE 9. Principal Application of Current Expenditures on R & D,
by Performer, 1975-76

TABLERAU 9. Application principale des dépenses courantes en R.-D.
selon l'exécutant, 1975-76

Application	Federal govern- ment — Adminis- tration fédérale	Canadian industry — Industrie cana- dienne	Canadian universities and non-profit institutions — Universités canadiennes et organismes sans but lucratif	Other(1) — Autres(1)	Total
	millions of dollars — millions de dollars				
Advancement of science — Progrès de la science	13.3	1.1	70.5	1.2	86.1
Agriculture	87.5	0.3	2.3	--	90.1
Construction	8.6	2.3	0.1	2.0	13.1
Defence — Défense	47.6	10.0	3.0	1.6	62.2
Developing countries — Pays en voie de développement ..	—	—	0.3	6.2	6.5
Energy — Énergie	89.5	15.8	10.4	0.5	116.3
Fisheries — Pêches	13.6	1.4	0.6	1.1	16.7
Forestry — Forêts	15.5	0.9	1.0	0.3	17.6
Health — Santé	10.7	0.2	58.8	4.0	73.7
Manufacturing industry — Industries manufacturières ...	18.9	124.8	0.7	2.2	146.6
Meteorology — Météorologie	4.2	0.3	0.6	1.1	6.2
Mineral resources — Ressources minérales	17.1	1.4	0.5	0.3	19.3
Northern development — Développement du Nord	3.6	1.2	0.8	--	5.8
Pollution	24.7	4.5	1.2	0.5	30.9
Space — Espace	14.0	13.1	0.3	6.6	34.1
Telecommunications — Télécommunications	9.4	3.6	0.7	—	13.7
Transportation — Transports	11.1	5.9	1.1	0.4	18.6
Water resources — Ressources en eau	4.1	0.5	0.4	1.7	6.6
Other — Autres	16.4	1.9	0.7	1.4	20.3
Total	409.8	189.2	154.2	31.1	784.4

(1) Including other Canadian and foreign performers. — Y compris les autres exécutants canadiens et les exécutants étrangers.

TABLE 10. Total Expenditures on Scientific Activities, by Department or Agency and Activity, 1975-76

TABEAU 10. Dépenses totales consacrées aux activités scientifiques, selon le ministère ou organisme et l'activité, 1975-76

Department or agency — Ministère ou organisme	R & D — R.-D.		Related scientific activities — Activités scienti- fiques connexes		Total
	Intra- mural(1) — Intra- muros(1)	Extra- mural — Extra- muros	Intra- mural(1) — Intra- muros(1)	Extra- mural — Extra- muros	
	millions of dollars — millions de dollars				
Agriculture	103.9	2.2	4.0	—	110.0
Atomic Energy Control Board — Comm. de contrôle de l'é- nergie atomique	—	9.1	—	—	9.1
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada, limitée	81.0	15.4	4.4	0.4	101.3
Cdn. Arsenal Ltd. — Arsenaux canadiens, limitée	0.1	—	—	—	0.1
Cdn. Broadcasting Corp. — Société Radio-Canada	0.2	—	—	—	0.2
Cdn. Intl. Devt. Agency — Agence can. de développement international	0.4	4.2	—	23.6	28.2
Cdn. Patents & Devt. Ltd. — Société can. des brevets et d'exploitation limitée	—	0.1	0.9	0.3	1.3
Central Mortgage & Housing Corp. — Société centrale d'hypothèques et de logement	0.1	2.4	—	—	2.5
Communications	22.4	14.2	0.3	—	36.9
Consumer & Corporate Affairs — Consommation et corpora- tions	—	—	9.9	—	9.9
Energy, Mines & Resources — Énergie, mines et ressour- ces	40.1	4.2	39.8	4.3	88.4
Environment — Environnement	102.7	14.3	133.9	1.5	252.4
Indian Affairs & Northern Devt. — Affaires indiennes et du Nord canadien	0.8	1.2	0.6	—	2.6
Industry, Trade & Commerce — Industrie et commerce	3.4	109.3	—	1.1	113.8
Intl. Devt. Research Centre — Centre de recherche pour le développement international	1.5	6.5	3.3	0.8	12.0
Medical Research Council — Conseil des recherches médicales	1.0	46.9	0.1	1.5	49.5
National Defence — Défense nationale	54.5	14.2	18.2	1.8	88.6
Natl. Film Board — Office nat. du film	0.6	—	0.2	—	0.8
Natl. Health & Welfare — Santé et Bien-être social	8.7	15.0	7.1	1.5	32.2
Natl. Museums — Musées nationaux	5.7	—	3.3	—	9.0
National Research Council — Conseil national de recherches	63.0	98.5	19.5	9.8	190.8
Public Works — Travaux publics	1.5	—	0.7	—	2.2
Regional Economic Expansion — Expansion économique régionale	0.1	2.5	—	—	2.6
Supply and Services — Approvisionnements et services ..	0.4	7.3	0.1	2.0	9.8
Transport — Transports	10.4	7.0	1.0	1.0	19.4
Veterans' Affairs — Anciens combattants	0.3	—	—	—	0.3
Total	502.5	374.6	247.3	49.6	1,174.1

(1) Includes administration of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes extra-muros.

Rm2

Federal Government activities in the natural sciences

1975-1977

Activités de l'administration fédérale en sciences naturelles

1975-1977

FOR REVIEW

JAN 13 1977

POUR EXAMEN



STATISTICS CANADA — STATISTIQUE CANADA
Education, Science and Culture Division — Division de l'éducation, des sciences et de la culture
Science Statistics Section — Section de la statistique des sciences

FEDERAL GOVERNMENT ACTIVITIES IN THE NATURAL SCIENCES

ACTIVITÉS DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE EN SCIENCES NATURELLES

1975-1977

Published by Authority of
The Minister of Industry, Trade and Commerce

Publication autorisée par
le ministre de l'Industrie et du Commerce

January - 1977 - Janvier
4-2231-501

Price—Prix: \$1.05

Statistics Canada should be credited when republishing all or any part of this document
Reproduction autorisée sous réserve d'indication de la source: Statistique Canada

Ottawa

FOREWORD

The exploitation of our natural resources and the development of Canadian industry have involved the federal government in scientific activities since the establishment of the Dominion of Canada. In 1976-77, it is estimated that \$1,290.6 million, 3.4% of the federal budget, will be devoted to activities such as scientific research and experimental development, the collection of scientific data and the dissemination of scientific and technical information. The current concern with possible energy shortages, with the development of ocean and northern resources, with environmental changes, and with the productivity of Canadian industry ensure that this involvement with scientific investigation will continue into the foreseeable future.

Statistics Canada has collected data on the resources devoted to scientific activities by the federal government since 1959. The range and detail of information gathered have increased substantially over the years in response to the increasing demand for policy and planning data. At the same time considerable effort has been expended to maintain the continuity and compatibility of the resulting data series to permit analysis and study of the impact of scientific activities.

To meet the needs of research and policy planning users, the Science Statistics Section, of the Education, Science and Culture Division, has prepared a series of detailed computer tabulations on federal government activities in the natural sciences. These tabulations are available on request while supplies last. A descriptive listing of these tabulations and instructions for ordering them are included in the Appendix. Finally, where data needs are extremely specialized, it is sometimes possible to provide individual tabulations upon request.

The success of the 1976 survey is largely due to the efforts of officials of the responding departments and agencies. The assistance provided by the Ministry of State for Science and Technology and the Interdepartmental Committee on Scientific Expenditures is also gratefully acknowledged.

This publication presents the results of the 1976 survey in a format designed for the general public in order to display the range and type of information collected. The survey was conducted and the report prepared by Lorraine Lynch assisted by Ruth Clynick, Don O'Grady, Gilles Larocque, Janet Thompson and Lloyd Lizotte.

Yvon Fortin,

Director,
Education, Science and
Culture Division.

AVANT-PROPOS

L'exploitation de nos ressources naturelles et le développement de l'industrie canadienne ont amené l'administration fédérale à participer aux activités scientifiques depuis l'établissement du Dominion du Canada. En 1976-77, on prévoit que \$1,290.6 millions, soit 3.4 % du budget fédéral, seront consacrés à des activités telles que la recherche scientifique et le développement expérimental, la collecte de données scientifiques et la diffusion de données scientifiques et techniques. Les préoccupations actuelles concernant la pénurie éventuelle d'énergie, l'exploitation des ressources de l'océan et du nord, les modifications de l'environnement et la productivité de l'industrie canadienne nous assurent que cette participation se poursuivra dans un avenir prévisible.

Depuis 1959, Statistique Canada recueille des données sur les ressources consacrées aux activités scientifiques par l'administration fédérale. L'étendue et la précision de l'information recueillie ont considérablement augmenté au cours des ans par suite de la demande accrue de renseignements sur les politiques et la planification. Parallèlement, on a consacré beaucoup d'efforts pour assurer la continuité et la compatibilité des séries statistiques afin de permettre l'étude et l'analyse des répercussions des activités scientifiques.

Afin de répondre aux besoins des utilisateurs en matière de recherche et de planification, la Section de la statistique des sciences, de la Division de l'éducation, des sciences et de la culture, a établi une série de tableaux mécanographiques détaillés sur les activités de l'administration fédérale en sciences naturelles. Ces tableaux peuvent être obtenus sur demande jusqu'à l'épuisement des stocks. L'appendice contient une liste décrivant les tableaux et les instructions pour les commander. Enfin, lorsqu'il s'agit d'un besoin de données très spécialisées, il est parfois possible de fournir sur demande des tableaux particuliers.

Nous devons la réussite de l'enquête de 1976 principalement à la participation des fonctionnaires des ministères et organismes consultés. Nous désirons également remercier le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie ainsi que le Comité interministériel des dépenses consacrées aux sciences de leur très fructueuse collaboration.

Cette publication présente les résultats de l'enquête de 1976 sous une forme conçue pour le grand public; elle présente la portée et le genre de données recueillies. L'enquête et la publication ont été placées sous la direction de Lorraine Lynch, assistée de Ruth Clynick, Don O'Grady, Gilles Larocque, Janet Thompson et Lloyd Lizotte.

Le Directeur de la
Division de l'éducation, des
sciences et de la culture

Yvon Fortin.

SYMBOLS

The following standard symbols are used in Statistics Canada publications:

.. figures not available.

... figures not appropriate or not applicable.

— nil or zero.

- - amount too small to be expressed.

^p preliminary figures.

^r revised figures.

^x confidential to meet secrecy requirements of the Statistics Act.

SIGNES CONVENTIONNELS

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada:

.. nombres indisponibles.

... n'ayant pas lieu de figurer.

— néant ou zéro.

- - nombres infimes.

^p nombres provisoires.

^r nombres rectifiés.

^x confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique relatives au secret.

TABLE OF CONTENTS

	Page
Introduction	7
Activities	9
Research and Development	9
Related Scientific Activities	10
Performers	12
The Federal Government	12
Canadian Industry	18
Canadian Universities	23
Non-profit Institutions	26
Other Canadian Performers	26
Foreign	26
Principal Applications	27
Comparison with the Human Sciences	28
Personnel	30
Appendix	
Non-program Costs	33
Survey Concepts	34
Definitions	34
Tabulations Available on Request	36

STATISTICAL TABLES

Table	
1. Federal Government Expenditures on Activities in the Natural Sciences, by Activity and Sector of Performance, 1967-68 - 1976-77 ...	38
2. Total Expenditures on Activities in the Natural Sciences, by Department or Agency 1967-68 - 1976-77	39
3. Total Expenditures on R & D, by Performer, 1967-68 - 1976-77	40
4. Total Intramural Expenditures on R & D, by Department or Agency, 1967-68 - 1976-77	40
5. Payments for Extramural R & D in the Natural Sciences, by Sector of Performance and Major Sources of Funds, 1967-68 - 1976-77	41
6. Payments to Canadian Industry for R & D, 1967-68 - 1976-77	42
7. Payments to Canadian Universities for R & D, 1967-68 - 1976-77	43
8. Payments to Canadian Non-profit Institutions for R & D, 1967-68 - 1976-77	44
9. Principal Application of Current Intramural Expenditures on Scientific Activities, 1976-77	44
10. Total Expenditures on Scientific Activities, by Department or Agency and Activity, 1976-77	45
11. Total Expenditures on Scientific Activities, by Department or Agency and Performer, 1976-77	46

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	7
Activités	9
Recherche et développement	9
Activités scientifiques connexes	10
Secteur d'exécution	12
L'administration fédérale	12
L'industrie canadienne	18
Universités canadiennes	23
Organismes sans but lucratif	26
Autres exécutants canadiens	26
Exécutants à l'étranger	26
Domaines d'application principale	27
Comparaison avec les sciences humaines	28
Personnel	30
Appendice	
Frais hors programme	33
Concepts de l'enquête	34
Définitions	34
Totalisations disponibles sur demande	36

TABLEAUX STATISTIQUES

Tableau	
1. Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités en science naturelles, selon l'activité et le secteur d'exécution, 1967-68 - 1976-77	38
2. Dépenses totales au titre des activités en sciences naturelles, selon le ministère ou l'organisme, 1967-68 - 1976-77	39
3. Dépenses totales consacrées à la R.-D., selon l'exécutant, 1967-68 - 1976-77	40
4. Dépenses totales intra-muros consacrées à la R.-D., selon le ministère ou l'organisme, 1967-68 - 1976-77	40
5. Sommes versées au titre de la R.-D., extra-muros en sciences naturelles, selon le secteur d'exécution et la principale source des fonds, 1967-68 - 1976-77 ..	41
6. Sommes versées à l'industrie canadienne pour la R.-D., 1967-68 - 1976-77	42
7. Sommes versées pour la R.-D. aux universités canadiennes 1967-68 - 1976-77	43
8. Sommes versées pour la R.-D., aux organismes canadiens sans but lucratif, 1967-68 - 1976-77	44
9. Application principale des dépenses courantes intra-muros consacrées aux activités scientifiques, 1976-77	44
10. Dépenses totales consacrées aux activités scientifiques, selon le ministère ou l'organisme et l'activité, 1976-77	45
11. Dépenses totales consacrées aux activités scientifiques, selon le ministère ou l'organisme et l'exécutant, 1976-77	46

INTRODUCTION

- FEDERAL GOVERNMENT EXPENDITURES ON ACTIVITIES IN THE NATURAL SCIENCES are expected to reach \$1,290.6 million in 1976-77; an increase of 10% over 1975-76. Expenditures on scientific activities in the HUMAN SCIENCES are expected to increase by 22% for this period.
- Natural science expenditures represent 3.4% OF THE TOTAL 1976-77 FEDERAL BUDGETARY ESTIMATES, the same percentage as the previous year.
- RESEARCH AND DEVELOPMENT (R & D) ACCOUNTS FOR 72% of the total current expenditures on scientific activities estimated for 1976-77. Of these expenditures 56% are for intramural work.
- The LARGEST SPENDER FOR R & D is the National Research Council with 23% of total R & D expenditures, of which 37% will be for intramural work.
- Current expenditures for RELATED SCIENTIFIC ACTIVITIES (RSA) will be \$340.4 million in 1976-77: SCIENTIFIC DATA COLLECTION 55%, SCIENTIFIC INFORMATION 20%, TESTING AND STANDARDIZATION 12%, FEASIBILITY STUDIES 9%, and EDUCATION SUPPORT 4%.
- Environment Canada is the MAJOR FUNDER OF RSA with 47% of current expenditures.
- SCIENTIFIC EXPENDITURES WERE REPORTED BY 27 DEPARTMENTS AND AGENCIES. Eight of these will spend more than \$50 million on scientific activities in 1976-77.
- On prévoit que les DÉPENSES DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE AU TITRE DES ACTIVITÉS EN SCIENCES NATURELLES atteindront \$1,290.6 millions en 1976-77, ce qui constitue une augmentation de 10 % par rapport à 1975-76. Par ailleurs, les dépenses au titre des activités scientifiques en SCIENCES HUMAINES devraient augmenter de 22 % au cours de la même période.
- Les dépenses en sciences naturelles représentent 3.4 % du TOTAL DES ESTIMATIONS BUDGÉTAIRES DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE, soit le même pourcentage que l'année précédente.
- Les dépenses pour la RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT (R.-D.) interviennent pour 72 % des dépenses courantes totales au titre des activités scientifiques estimées pour 1976-77. De ces dépenses, 56 % sont consacrées à la recherche intra-muros.
- Le Conseil national de recherches est celui qui DÉPENSERA LE PLUS AU TITRE DE LA R.-D., soit 23 % des dépenses totales en R.-D., dont 37 % seront consacrées à des activités intra-muros.
- Les dépenses courantes au titre des ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES CONNEXES (A.S.C.), qui atteindront \$340.4 millions en 1976-77, se répartiront comme suit: COLLECTE DES DONNÉES SCIENTIFIQUES 55 %, INFORMATION SCIENTIFIQUE 20 %, TESTS ET NORMALISATION 12 % ÉTUDES DE FAISABILITÉ 9 % et AIDE À L'ÉDUCATION 4 %.
- Le PLUS GRAND FOURNISSEUR DE FONDS POUR LES A.S.C. est Environnement Canada, qui fournit 47 % des dépenses courantes.
- DES DÉPENSES AU TITRE DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES ONT ÉTÉ DÉCLARÉES PAR 27 MINISTÈRES ET ORGANISMES, dont huit dépenseront plus de \$50 millions en 1976-77.

The natural sciences include such disciplines as biology, chemistry, physics, astronomy, geology and oceanography. Data are collected on the expenditures and manpower devoted to research and development (R & D) and related scientific activities (RSA) in these sciences. Although research and development is the central element, the related scientific activities precede, complement and extend R & D work, and are therefore included in the survey to secure a more accurate measure of R & D. Included in the related scientific activities are scientific data collection, scientific information, testing and standardization, feasibility studies, and education support.

The survey on which this report is based is designed to obtain information on the scientific involvement of all federal government departments or agencies known to be either conducting or funding natural science activities. While data in this publication are generally presented on a departmental basis, the reporting unit is the budgetary program. A "program", as defined by Treasury Board, is a major departmental function designed to achieve specified objectives that have been authorized by parliament. The programs for the present survey are those shown in the 1976-77 Estimates ("Blue Book"). All programs known to be conducting or funding scientific activities are included in the survey.

The performer is the sector in which the scientific activity is being conducted. The basic distinction is between intramural and extramural performance. Intramural performance is work conducted by the reporting program using its own personnel and facilities. Extramural performance is work financed by the federal government in other sectors in order to utilize the special resources of others or to develop outside capabilities.

Les sciences naturelles comprennent des disciplines comme la biologie, la chimie, la physique, l'astronomie, la géologie et l'océanographie. Des données sont recueillies sur les dépenses et la main-d'œuvre affectées à la recherche et au développement (R.-D.) ainsi qu'aux activités scientifiques connexes (A.S.C.) dans le cadre des ces sciences. Bien que la R.-D. forme l'élément principal, les A.S.C. précèdent, complètent et poursuivent la R.-D. et par conséquent, elles sont incluses dans l'enquête de façon à fournir une mesure plus exacte de la R.-D. Les A.S.C. comprennent la collecte des données scientifiques, l'information scientifique, les tests et la normalisation, les études de faisabilité et l'aide à l'éducation.

L'enquête sur laquelle porte le présent bulletin vise à obtenir des renseignements sur les activités scientifiques de tous les ministères ou organismes fédéraux qui exercent ou financent des activités en sciences naturelles. Bien que les données de cette publication soient généralement présentées par ministère, l'unité déclarante de base est le programme budgétaire. Selon la définition du Conseil du Trésor, un "programme" est une fonction majeure d'un ministère orientée vers la poursuite d'objectifs déterminés autorisés par le Parlement. Tous les programmes qui sont censés exercer ou financer des activités scientifiques ont été pris en compte dans l'enquête et figurent dans le Budget des dépenses 1976-77 ("Livre bleu").

L'exécutant (ou secteur d'exécution) est le secteur qui exécute l'activité scientifique. On fait une distinction fondamentale entre l'exécution d'activité intra-muros et celle d'activités extra-muros. Les activités intra-muros comprennent les travaux exécutés par le programme déclarant qui utilise son propre personnel et ses propres installations. Les activités extra-muros comprennent les travaux financés dans d'autres secteurs par l'administration fédérale qui, au moyen de subventions,

through grants, contracts and other support. The extramural performers are Canadian industry, Canadian universities, Canadian non-profit institutions, provincial and municipal governments, other Canadian, and foreign.

A similar survey of federal government activities in the human sciences is also conducted by Statistics Canada and the results are presented in the annual publication Federal Government Activities in the Human Sciences, Catalogue 13-205.

de contrats ou d'autres formes d'aide, cherche à y utiliser des ressources spéciales ou à y développer des possibilités particulières. Ces autres secteurs sont: l'industrie canadienne, les universités canadiennes, les organismes canadiens sans but lucratif, les administrations provinciales et municipales, les autres exécutants canadiens et les exécutants à l'étranger.

Statistique Canada mène une enquête semblable sur les activités de l'administration fédérale en sciences humaines, enquêtes dont les résultats sont présentés dans la publication annuelle Activités de l'administration fédérale en sciences humaines, n° 13-205 au catalogue.

ACTIVITIES

- RESEARCH AND DEVELOPMENT IS THE LARGEST natural science activity with \$858.5 million or 72% of current expenditures in 1976-77.
- DATA COLLECTION will be the second largest activity in 1976-77 with 15% of current expenditures. SCIENTIFIC INFORMATION is next with 6%, then TESTING AND STANDARDIZATION and FEASIBILITY STUDIES with 3% each, and EDUCATION SUPPORT with 1%. All of these ratios have remained approximately constant for the period 1974-75 to 1976-77.

Research and Development

R & D accounts for 72% (\$858.5 million) of the current expenditures on scientific activities estimated for 1976-77. More than half (56%) of these expenditures will be for R & D carried out in government establishments.

Capital R & D expenditures in 1976-77 will be \$63.9 million, which is a decline from \$69.7 million in 1975-76, but it is considerably higher than the 1974-75 expenditures of \$48.7 million. The capital expenditures series fluctuates because the expenditures can be altered dramatically by the start or completion of one large project. Only intramural capital expenditures from the budgets of programs with scientific expenditures are identified in the series. Capital projects of the Department of Public Works are excluded. Extramural payments used for capital purposes in other sectors are treated as current expenditures because they do not appear in the capital accounts of the Estimates. It is also often difficult to know what portion of the extramural payments are used for capital purposes.

ACTIVITÉS

- La RECHERCHE et le DÉVELOPPEMENT constitue la plus importante des activités en sciences naturelles avec \$858.5 millions ou 72 % des dépenses courantes en 1976-77.
- La COLLECTE DES DONNÉES sera la deuxième activité en importance en 1976-77 avec 15 % des dépenses courantes. L'INFORMATION SCIENTIFIQUE se situe au troisième rang avec 6 %; viennent ensuite les TESTS et NORMALISATION (3 %), les ETUDES DE FAISABILITÉ (3 %) et L'AIDE À L'ÉDUCATION (1 %). Tous ces taux sont demeurés à peu près constants pour la période 1974-75 à 1976-77.

Recherche et développement

Les dépenses de R.-D. représentent 72 % (\$858.5 millions) des dépenses courantes au titre des activités scientifiques prévues pour 1976-77. Plus de la moitié (56 %) de ces dépenses seront consacrées à la R.-D. dans des établissements gouvernementaux.

Les immobilisations pour la R.-D. en 1976-77 s'établiront à \$63.9 millions, ce qui représente une baisse par rapport à \$69.7 millions en 1975-76, mais une augmentation considérable par rapport à celles de 1974-75 (\$48.7 millions). Les chiffres sur les immobilisations varient du fait que les dépenses peuvent être modifiées sensiblement par la mise en chantier ou l'achèvement d'un projet important. Seules les immobilisations intramuros des budgets des programmes comportant des dépenses au titre des activités scientifiques sont définies dans cette série. Les projets d'investissement du ministère des Travaux publics sont exclus. Les sommes extra-muros versées à des fins d'immobilisation sont considérées comme dépenses courantes, car elles ne figurent pas dans les comptes d'immobilisations de Budget des dépenses. En outre, il est souvent difficile de savoir quelle portion des paiements extra-muros est utilisée à des fins d'immobilisations.

TABLE 1. Expenditures on Activities in the Natural Sciences, by Activity, 1974-75 - 1976-77

TABLEAU 1. Dépenses consacrées aux activités en sciences naturelles, par activité, 1974-75 - 1976-77

Activity - Activité	1974-75 ^F	1975-76 ^P	1976-77 ^P
millions of dollars - millions de dollars			
R & D: - R.-D.:			
Current expenditures - Dépenses courantes	709.6	768.7	840.5
Administration of extramural programs - Administration des programmes extra-muros	12.6	14.0	18.0
Capital expenditures - Immobilisations	48.7	69.7	63.9
Sub-total - Total partiel	771.0	852.5	922.4
Related scientific activities: - Activités scientifiques connexes:			
Current expenditures - Dépenses courantes	258.2	286.9	336.2
Scientific data collection - Collecte de données scientifiques	137.4	155.7	184.9
Scientific information - Information scientifique	52.7	57.0	65.8
Testing and standardization - Tests et normalisation	31.3	35.5	40.1
Feasibility studies - Études de faisabilité	25.5	25.0	30.9
Education support - Aide à l'éducation	11.3	13.7	14.6
Administration of extramural programs - Administration des programmes extra-muros	3.1	3.2	4.2
Capital expenditures - Immobilisations	21.3	26.8	27.7
Sub-total - Total partiel	282.7	316.9	368.1
Total expenditures - Dépenses totales	1,053.7	1,169.3	1,290.6

The National Research Council will spend \$201.4 million for R & D in 1976-77 (\$194.6 million on current expenditures). This is almost one-quarter of the current R & D expenditures of the federal government. Of the National Research Council total estimates, 39% will be for intramural work, 40% for Canadian universities, and 18% for Canadian industry. Environment has the second largest R & D expenditures (\$120.4 million) in 1976-77, with \$110.5 million or 92% for intramural R & D. Agriculture is next with \$116.3 million, 97% of which is for intramural work. Of the \$114.2 million expenditures of Atomic Energy of Canada Limited, three quarters is for intramural work.

Industry, Trade and Commerce and the Medical Research Council are the major funders of extramural R & D. Of the \$90.6 million expenditures of Industry, Trade and Commerce, 92% will go to Canadian industry through such established programs as the Program for the Advancement of Industrial Technology (PAIT). The R & D funds of \$48.7 million for the Medical Research Council will go primarily to institutions and individuals in the university sector.

Le Conseil national de recherches dépensera \$201.4 millions pour la R.-D. en 1976-77, dont \$194.6 millions en dépenses courantes. Cela constitue presque le quart des dépenses courantes de R.-D. de l'administration fédérale. Des dépenses totales de R.-D. du Conseil national de recherches, 39 % seront consacrées au travail intra-muros, 40 % aux universités canadiennes et 18 % à l'industrie canadienne. Le ministère de l'Environnement vient au deuxième rang en ce qui concerne les dépenses de R.-D. avec \$120.4 millions en 1976-77, dont \$110.5 millions ou 92 % sont affectés à des activités intra-muros. Le ministère de l'Agriculture vient au troisième rang avec \$116.3 millions, dont 97 % sont consacrés au travail intra-muros. Les trois quarts des dépenses de \$114.2 millions de l'Énergie atomique du Canada Limitée sont consacrés au travail intra-muros.

Le ministère de l'Industrie et du Commerce et le Conseil de recherches médicales constituent d'importants fournisseurs de fonds pour la R.-D. extra-muros. Des dépenses de \$90.6 millions en R.-D. du ministère de l'Industrie et du Commerce, 92 % iront à l'industrie canadienne par l'intermédiaire de programmes établis tels que le Programme pour l'avancement de la technologie industrielle (P.A.T.I.). Les fonds de \$48.7 millions en R.-D. du Conseil de recherches médicales iront principalement à des établissements et à des particuliers du secteur universitaire.

TABLE 2. Major Sources of Funds for R & D, by Department or Agency, 1976-77

TABLEAU 2. Principales sources des fonds affectés à la R.-D., selon le ministère ou l'organisme, 1976-77

Department or agency — Ministère ou organisme	Intramural — Intra-muros	Extramural — Extra-muros	Total
millions of dollars — millions de dollars			
Agriculture	112.4	3.8	116.3
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada, ltée	86.4	27.8	114.2
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources	46.4	7.8	54.2
Environment — Environnement	110.5	10.0	120.4
Industry, Trade and Commerce — Industrie et commerce	3.0(1)	87.6	90.6
Medical Research Council — Conseil de recherches médicales	1.3(1)	47.4	48.7
National Defence — Défense nationale	53.3	15.2	68.5
National Research Council — Conseil national de recherches	78.2	123.2	201.4
Other — Autres	50.0	58.2	108.2
Total	541.5	380.9	922.4

(1) Administration cost of extramural programs. — Frais d'administration des programmes extra-muros.

Related Scientific Activities

In addition to research and development, data are collected on five related scientific activities (RSA). Total expenditures for RSA will reach \$368.1 million in 1976-77.

Of the \$340.4 million current expenditures forecast for related scientific activities in 1976-77, \$284.9 million (84%) will be spent for intramural RSA. Environment Canada is by far the major funder of RSA with 47% of current expenditures, allocating \$158.2 million for intramural activities and an additional \$1.6 million in extramural payments.

Scientific data collection, the principal related scientific activity with 54% of current RSA expenditures, is the gathering, processing, collating and analysing of data on natural phenomena. In 1976-77, 94% of the \$184.9 million expenditures will be for intramural work. Examples of this activity include the collection and analysis of meteorological data by the Atmospheric Environment Service, geological surveys conducted by the Geological Surveys of Canada and the collection of data on land capability under the Canada Land Inventory.

Activités scientifiques connexes

En plus des données sur la R.-D., on recueille également des données sur cinq activités scientifiques connexes (A.S.C.). Les dépenses totales pour les A.S.C. atteindront \$368.1 millions en 1976-77.

Des dépenses courantes de \$340.4 millions prévues pour les activités scientifiques connexes en 1976-77, \$284.9 millions (84 %) seront dépensés pour des A.S.C. intra-muros. Environnement Canada, qui recevra 47 % des dépenses courantes, est de loin le plus important fournisseur de fonds pour les A.S.C.: à ce titre, il consacrera \$158.2 millions pour des activités intra-muros et \$1.6 million à des activités extra-muros.

La collecte de données scientifiques, à laquelle est destinée la majeure partie (\$184.9 millions ou 54 %) des dépenses courantes en A.S.C. pour 1976-77, comporte la collecte proprement dite, le dépouillement, la comparaison et l'analyse de données sur les phénomènes naturels. De ces dépenses, 94 % iront au travail intra-muros. Ces activités comprennent, entre autres, la collecte et l'analyse de données météorologiques par le Service de l'environnement atmosphérique, les relevés géologiques de la Commission géologique du Canada et la collecte de données sur la valeur des terres dans le cadre de l'Inventaire des terres du Canada.

Scientific information is the storage, classification and dissemination of information and knowledge resulting from scientific activities. The total for this activity in 1976-77 is expected to be \$65.8 million, or 19% of current expenditures for RSA. Energy, Mines and Resources is expected to spend \$16.0 million, Environment \$15.2 million and the National Research Council \$13.4 million. Approximately 97% of the expenditures for these three organizations will be for intramural activities. Consumer and Corporate Affairs will spend an estimated \$7.5 million providing patent information services in 1976-77.

Testing and standardization is the non-routine testing of equipment products and processes. It is expected to cost \$40.1 million or 12% of current expenditures for RSA. This is an important scientific activity of the Department of National Defence, with intramural expenditures of \$18.6 million and \$1.8 million in extramural expenditures in 1976-77. The National Research Council is the second largest spender with \$7.5 million. Examples of this activity include the development of national standards for materials, products and processes (e.g., the National Building Code).

L'information scientifique comprend l'entreposage, la classification et la diffusion d'information et de connaissances résultant d'activités scientifiques. En 1976-77, on prévoit que les dépenses totales pour cette activité s'établiront à \$65.8 millions, soit 19 % des dépenses courantes en A.S.C. Le ministère de l'Énergie, des mines et des ressources dépensera \$16.0 millions, le ministère de l'Environnement \$15.2 millions et le Conseil national de recherches \$13.4 millions. Environ 97 % des dépenses pour ces trois organismes seront consacrées aux activités intra-muros. Pour sa part, le ministère de la Consommation et des Corporations consacrera en 1976-77 environ \$7.5 millions afin d'offrir un service de renseignement sur les brevets.

Les tests et la normalisation sont constitués de tests non courants de l'équipement, des produits et des procédés. On prévoit que ces activités nécessiteront \$40.1 millions, soit 12 % des dépenses courantes pour les A.S.C. Il s'agit là d'activités scientifiques importantes pour le ministère de la Défense nationale, qui consacrera \$18.6 millions aux activités intra-muros et \$1.8 million aux activités extra-muros en 1976-77. Le Conseil national de recherches vient ici au deuxième rang avec des dépenses de \$7.5 millions. Parmi ces activités, on compte la préparation de normes nationales pour les matériaux, les produits et les procédés (par ex.: le Code national du bâtiment).

TABLE 3. Major Sources of Funds for Related Scientific Activities, by Department or Agency, 1976-77

TABEAU 3. Principales sources des fonds affectés aux activités scientifiques connexes, selon le ministère ou l'organisme, 1976-77

Department or agency — Ministère ou organisme	Intramural — Intra-muros	Extramural — Extra-muros	Total
	millions of dollars — millions de dollars		
Canadian International Development Agency — Agence canadienne de développement international	0.3	25.1	25.4
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et corporations ...	9.2	—	9.2
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources	49.5	6.2	55.6
Environment — Environnement	182.0	1.6	183.6
National Defence — Défense nationale	23.4	1.8	25.1
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	7.5	1.4	9.0
National Research Council — Conseil national de recherches	23.7	10.5	34.2
Other — Autres	17.0	8.9	25.9
Total	312.6	55.5	368.1

The activity feasibility studies is work directed towards the technical investigation of proposed innovative engineering projects to provide information for decisions on implementation. These expenditures are \$30.9 million, or 9% of current expenditures for RSA. Of these expenditures 20% are for studies carried out in federal establishments and 77% for foreign performers through contracts of the Canadian International Development Agency.

Amounts reported for education support include only those programs intended to assist the scientific education of the recipients. Awards which support the recipient in a research project are considered to be funds for R & D. In 1976-77 education support programs will account for \$14.6 million or 4% of current expenditures for RSA. The main education support program is funded by the National Research Council (\$9.0 million) and it is principally for the support of Canadian students. The Canadian International Development Agency will provide \$1.4 million for foreign students to study in Canada.

Les études de faisabilité sont des recherches techniques que l'on fait sur des projets innovateurs dans le domaine du génie afin d'obtenir de l'information sur la décision à prendre quant à leur mise en oeuvre. Ces dépenses s'établissent à \$30.9 millions (soit 9 % des dépenses courantes en A.S.C.) et sont destinées dans des proportions de 20 % à des établissements fédéraux et de 77 % à des exécutants à l'étranger au moyen des contrats de l'Agence canadienne de développement international.

Les sommes consacrées à l'aide à l'éducation comprennent uniquement les programmes visant à aider les boursiers à parfaire leurs connaissances scientifiques. Les montants accordés aux bénéficiaires pour des projets de recherche sont considérés comme financement de R.-D. En 1976-77, les programmes d'aide à l'éducation figureront pour \$14.6 millions ou 4 % des dépenses courantes en A.S.C. Le principal programme est financé par le Conseil national de recherches (\$9.0 millions) et appuie surtout les étudiants canadiens. L'Agence canadienne de développement international fournira \$1.4 million pour les étudiants étrangers qui viennent au Canada.

PERFORMERS

- Work in FEDERAL GOVERNMENT establishments will account for 66% of the total expenditures in 1976-77; a decline from 76% in 1963-64. Intramural R & D in 1976-77 will be 59% of total R & D expenditures compared to 71% in 1963-64. Intramural RSA will be 85% of total RSA expenditures in 1976-77 compared to 92% in 1963-64.
- INDUSTRY will receive 15% of the total expenditures in 1976-77 and CANADIAN UNIVERSITIES 13%. The relative importance of these sectors has changed: in 1976-77 industry will receive 45% of EX-TRAMURAL PAYMENTS (65% in 1963-64) while the university sector's share has increased from 29% to 37%.
- The most OUTSTANDING GROWTH has occurred in the FOREIGN SECTOR; an increase from \$2.4 million to \$57.9 million since 1967-68, largely due to the development of the Canadian International Development Agency and the International Development Research Centre.

The Federal Government

- Most of the scientific activities funded by the federal government in 1976-77 are PERFORMED INTRAMURALLY (\$854.1 million).
- ENVIRONMENT is the main performer of scientific activities, accounting for 34% of the total intramural expenditures of the federal government in 1976-77. The department will spend \$110.5 million for R & D and \$182.0 million for RSA. AGRICULTURE is next with intramural expenditures of \$117.3 million, followed by NATIONAL RESEARCH COUNCIL with \$101.9 million.

SECTEURS D'EXÉCUTION

- En 1976-77, le travail dans les établissements de l'ADMINISTRATION FÉDÉRALE justifiera 66 % des dépenses totales, une diminution par rapport à 76 % en 1963-64. La R.-D. intra-muros interviendra pour 59 % des dépenses totales en R.-D. contre 71 % en 1963-64. Les A.S.C. intra-muros figureront pour 85 % des dépenses totales en A.S.C. contre 92 % en 1963-64.
- L'INDUSTRIE recevra 15 % des dépenses totales en 1976-77 et les UNIVERSITÉS CANADIENNES 13 %. L'importance relative de ces secteurs a changé: en 1976-77 l'industrie recevra 45 % des PAIEMENT EXTRA-MUROS (65 % en 1963-64) alors que la part du secteur universitaire a augmenté pour passer de 29 % à 37 %.
- La CROISSANCE LA PLUS REMARQUABLE s'est produite chez les EXÉCUTANTS À L'ÉTRANGER, où les versements sont passés de \$2.5 millions en 1967-68 à \$57.9 millions en 1976-77. Cette augmentation est en grande partie attribuable au développement de l'Agence canadienne de développement international et du Centre des recherches pour le développement international.

L'administration fédérale

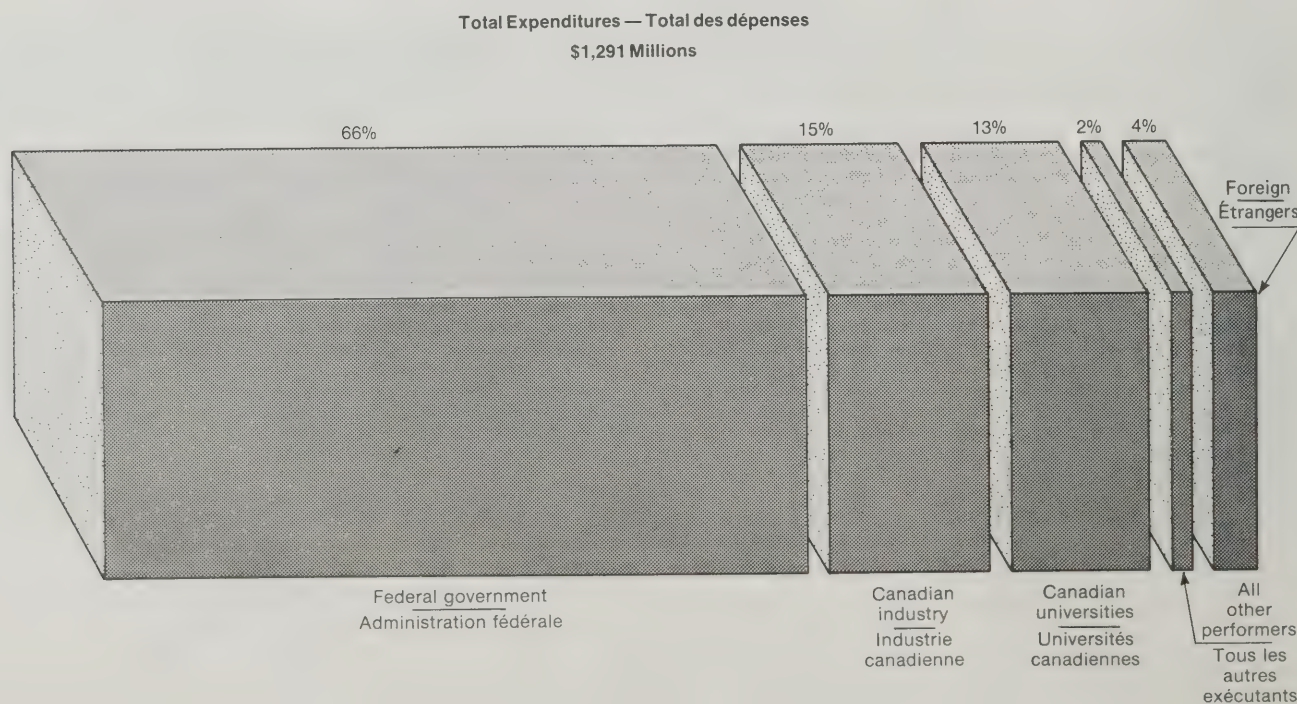
- La plupart des activités scientifiques financées par l'administration fédérale en 1976-77 sont des ACTIVITÉS INTRA-MUROS (\$854.1 millions).
- Le ministère de l'ENVIRONNEMENT est le principal exécutant des activités scientifiques, figurant pour 34 % des dépenses intra-muros totales de l'administration fédérale en 1976-77. Ce ministère dépensera \$110.5 millions en R.-D. et \$182.0 millions en A.S.C. Le ministère de l'AGRICULTURE vient au deuxième rang avec des dépenses intra-muros de \$117.3 millions, suivi du CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES avec \$101.9 millions.

Chart — 1

Estimated Federal Government Expenditures on Scientific Activities, by Performer, 1976-77

Budget fédéral consacré aux activités scientifiques, par exécutant, 1976-77

Graphique — 1



The entire range of scientific activities is performed in the establishments of the federal government. From free basic research to the development of highly specialized technology, these activities constitute a major portion of the total scientific effort in Canada. Some departments have programs devoted to research, for example, the Department of Agriculture's Research Program, with R & D expenditures of \$110.9 million for 1976-77. In others research is but a small proportion of the total budget. Table 4 shows the principal performers of both R & D and the related scientific activities as reported in the survey.

Les établissements fédéraux exécutent toute la gamme des activités scientifiques. Depuis la recherche fondamentale libre jusqu'à la mise au point de techniques hautement spécialisées, ces activités représentent une part importante de l'effort scientifique général du Canada. Certains ministères ont des programmes consacrés à la recherche; par ex., le programme de recherche du ministère de l'Agriculture, qui a un budget de R.-D. de \$110.9 millions pour 1976-77. Ailleurs, la recherche ne représente qu'une petite partie du budget total. Le tableau 4 présente les principaux exécutants de R.-D. et d'A.S.C. ressortant de l'enquête.

TABLE 4. Major Performers of Intramural Scientific Activities(1)

TABLEAU 4. Principaux exécutants d'activités scientifiques intra-muros(1)

Activity and department — Activité et ministère	1974-75 ^F	1975-76 ^P	1976-77 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
R & D — R.-D.:			
Agriculture	87.9	106.7	112.4
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada, ltée	78.6	82.1	86.4
Communications	19.4	23.0	21.7
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources	37.2	40.1	46.4
Environment — Environnement	91.5	102.2	110.5
National Defence — Défense nationale	46.0	49.3	53.3
National Research Council — Conseil national de recherches	58.2	67.7	78.2
Other — Autres	25.9	27.5	32.5
Sub-total — Total partiel	444.8	498.6	541.5
Related scientific activities — Activités scientifiques connexes:			
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et corporations	8.6	8.7	9.2
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources	38.6	41.2	49.5
Environment — Environnement	137.8	156.8	182.0
National Defence — Défense nationale	18.6	22.2	23.4
National Research Council — Conseil national de recherches	18.9	19.7	23.7
Other — Autres	18.9	21.5	24.8
Sub-total — Total partiel	241.4	270.1	312.6
Total	686.2	768.7	854.1

(1) Includes the administration costs of extramural programs. — Comprend les frais d'administration des programmes extra-muros.

The Department of Environment is the major performer of scientific activities in the natural sciences. In 1976-77, 96% of the scientific expenditures of the department will be for intramural work.

The diverse interests of Environment are expressed in the variety of research carried out in departmental laboratories. A major performer of R & D is the Fisheries and Marine Service which operates nine research establishments across Canada with headquarters in Ottawa and research vessels on both coasts. Research activities are concerned with the use and conservation of fresh-water and marine resources. Along with its research program the Service conducts development activities in support of industries that depend on fishery resources. The Ocean and Aquatic Affairs Directorate, a component of the Fisheries and Marine Service, conducts oceanographic research, and surveys and charts coastal and inland navigable waters. The Service will spend a total of \$94.1 million on intramural scientific activities in 1976-77.

Le ministère de l'Environnement est le principal exécutant d'activités scientifiques dans le domaine des sciences naturelles. En 1976-77, 96 % des dépenses scientifiques du ministère seront consacrées au travail intra-muros.

Les divers champs d'intérêts du ministère de l'Environnement se traduisent par une grande variété des recherches menées dans ses laboratoires. Le Service des pêches et de la mer est l'un des principaux exécutants de R.-D.; il exploite neuf établissements de recherches au Canada et un bureau central à Ottawa; il a également des bateaux de recherches sur les deux côtes canadiennes. Ses recherches portent sur l'utilisation et la conservation des eaux douces et des ressources de la mer. Outre son programme de recherches, le Service mène des travaux de développement pour soutenir les activités économiques tributaires des produits de la pêche. La Direction générale des affaires océaniques et aquatiques, qui fait partie du Service des pêches et de la mer, fait des recherches et des levés océanographiques et cartographie les eaux côtières et les eaux intérieures navigables. Le Service dépensera au total \$94.1 millions pour des activités scientifiques intra-muros en 1976-77.

The Environmental Management Service consists of four main elements: the Lands Directorate, the Inland Waters Directorate, the Canadian Forestry Service and the Canadian Wildlife Service. The 1976-77 intramural scientific expenditures will total \$85.9 million. The Lands Directorate is concerned with land classification, land inventory and land-use planning. Its scientific activities consist of data collection and information services. The Inland Waters Directorate conducts research on the scientific aspects of the behaviour of water, on improved methods of water and waste water treatment and on the development of water treatment technology. Total intramural expenditures in 1976-77 will be \$30.4 million. Much of the scientific activity of the Directorate is conducted at the Canada Centre for Inland Waters in Burlington, Ontario. The Canadian Forestry Service conducts most of Canada's research into the protection and utilization of forest resources and the improvement of tree growth. It operates regional laboratories, field stations and experimental areas across Canada. In 1976-77 the Service will spend \$34.6 million on intramural scientific activities. Research on the protection and preservation of wildlife is the responsibility of the Canadian Wildlife Service, which will spend \$9.5 million on intramural scientific activities in this area in 1976-77.

The Atmospheric Environment Service performs basic atmospheric research, such as studies of atmospheric electricity, and applied research to support forecasting and data collection activities. Work is done on the climates of Canada and the application of meteorological information to other scientific activities such as pollution research. In addition, the Service collects large quantities of meteorological data. Other related activities include the development and testing of meteorological instruments and the operation of the National Library of Meteorology at Toronto. Total intramural expenditures in 1976-77 will be \$106.6 million.

The Environmental Protection Service of Environment has the principal responsibility for dealing with environmental problems, particularly the development and enforcement of environmental protection regulations and controls. It also serves as an information source for other federal departments administering legislation under which environmental regulations are developed. Its intramural scientific expenditures for 1976-77 will be \$5.9 million.

The Department of Agriculture's Research Program is the largest single budgetary program devoted entirely to research with expected intramural expenditures of \$108.4 million in 1976-77. Research, conducted at the Central Experimental Farm in Ottawa and at regional laboratories across Canada, involves all elements of the food chain, soils, crops, animals, plant and animal products and diseases, in addition to problems of food processing and storage. Other programs in Agriculture which are engaged in scientific activities include the Administration Program (scientific information services), the Canadian Grain Commission (grain research at the Winnipeg laboratory), the Health of Animals Program (animal and poultry diseases), and the Production and Marketing Program.

Atomic Energy of Canada Limited, with a current intramural R & D budget of \$79.3 million in 1976-77, is a Crown Corporation responsible for nuclear research and utilization. The main research and development centres are Chalk River Nuclear Laboratories, Chalk River, Ontario, and Whiteshell Nuclear Research Establishment at Pinawa, Manitoba. These laboratories carry out a full range of activities: underlying research in physics, chemistry, materials science and radiation biology; research and development on advanced nuclear reactors and other nuclear power systems; research and development to improve current models of nuclear power plants.

Le Service de la gestion de l'environnement comporte quatre éléments: la Direction générale des terres, la Direction générale des eaux intérieures, la Direction générale des forêts du Canada et la Direction générale de la faune du Canada. En 1976-77, les dépenses intra-muros consacrées aux sciences totaliseront \$85.9 millions. La Direction générale des terres assure la classification, l'inventaire et la planification de l'utilisation des terres. Ses activités scientifiques comprennent la collecte de données et un service d'information. La Direction générale des eaux intérieures fait des recherches sur les aspects scientifiques des propriétés des eaux, sur l'amélioration des méthodes du traitement des eaux ordinaire et des eaux usées de même que sur la mise au point de techniques de traitement des eaux. En 1976-77, les dépenses intra-muros totales atteindront \$30.4 millions. Une grande partie des activités scientifiques de cette Direction générale est menée au Centre canadien d'étude sur les eaux intérieures à Burlington (Ontario). La Direction générale des forêts du Canada s'occupe de la majorité des recherches canadiennes touchant la protection et l'utilisation des ressources forestières et l'amélioration de la croissance des arbres. Elle exploite des laboratoires régionaux, des stations locales et des zones expérimentales au Canada. En 1976-77, elle dépensera \$34.6 millions pour des activités scientifiques intra-muros. La recherche sur la protection et la conservation de la faune relève du Service canadien de la faune, qui consacrera \$9.5 millions aux activités scientifiques intra-muros en 1976-77.

Le Service de l'environnement atmosphérique fait des recherches atmosphériques fondamentales telles que l'étude de l'électricité de l'atmosphère et des recherches appliquées à l'appui de la prévision et de la collecte de données. Des travaux sont consacrés au climat canadien et à l'application des informations météorologiques à d'autres activités scientifiques telles que la recherche sur la pollution. En outre, ce service recueille une grande quantité de données météorologiques. Parmi les autres activités connexes, citons la mise au point et l'essai d'instruments météorologiques et l'exploitation de la Bibliothèque nationale de météorologie à Toronto. Les dépenses intra-muros totales en 1976-77 s'élèveront à \$106.6 millions.

Le Service de protection de l'environnement s'occupe principalement des problèmes environnementaux, notamment l'élaboration et l'application des règlements et mesures de contrôle pour la protection de l'environnement. Ce service constitue également une importante source d'information pour les autres ministères fédéraux chargés d'appliquer des règlements sur l'environnement. Son budget scientifique intra-muros, pour 1976-77, sera de \$5.9 millions.

Le Programme de recherche du Ministère de l'Agriculture constitue le plus vaste programme consacré entièrement à la recherche; on prévoit que ses dépenses de R.-D. intra-muros atteindront \$108.4 millions en 1976-77. Les recherches menées à la ferme expérimentale centrale d'Ottawa et dans les laboratoires régionaux disséminés au Canada portent sur tous les éléments de la chaîne alimentaire: les sols, les cultures, les animaux, les plantes, les produits et les maladies des animaux; en outre, on étudie les questions de conditionnement et de stockage des aliments. D'autres programmes de ce ministère portent sur des activités scientifiques: le programme d'administration (service d'information scientifique), la Commission canadienne des grains (recherches sur les grains dans le laboratoire de Winnipeg), le programme de santé des animaux (maladies du bétail et des volailles), ainsi que le programme de production et de commercialisation.

L'Énergie atomique du Canada, limitée, dont le budget de R.-D. interne se chiffre à \$79.3 millions pour 1976-77, est une société de la Couronne chargée de la recherche nucléaire et de l'utilisation de cette énergie. Les principaux centres de recherche et de développement se trouvent à Chalk River, en Ontario, et à Pinawa (Laboratoire de Whiteshell) au Manitoba. Ces laboratoires mènent toute une gamme d'activités: recherches connexes en physique, chimie, sciences de la matière et biologie des radiations; travaux de recherche et de développement sur des réacteurs nucléaires perfectionnés et sur d'autres systèmes nucléaires; recherche et développement en vue d'améliorer les modèles actuels de centrales nucléaires. Trois

Three other groups are responsible for utilization: Power Projects, Heavy Water Projects and Commercial Products. They also carry out some development work related to commercial objectives.

The Department of Communications will spend \$15.4 million on current R & D conducted within the department and an additional \$6.3 million on intramural capital in 1976-77. The research objectives of the department concern communications problems such as radio wave propagation, terrestrial and space communications systems, electronics, space mechanics and satellites. A major goal of space communications systems research is the development of systems that will provide services to remote areas of the north. Since 1972-73 the major project has been the Communications Technology satellite, a joint NASA-DOC project involving research in co-operation with universities and industry. The satellite was launched successfully early in 1976.

The mission of the Department of Energy, Mines and Resources is to promote the discovery, development, use and conservation of the country's mineral and energy resources. The Earth Sciences Program, with scientific expenditures of \$47.8 million for intramural activities in 1976-77 provides the basic geodetic survey and topographical mapping of Canada. It also conducts geological research and surveys to provide data on earth materials and terrain, to assess geological and terrain factors affecting the use of these materials, and to develop techniques for monitoring the characteristics of earth materials and terrain features. The Earth Sciences Program also conducts geophysical, seismic, gravity and magnetic studies of the earth's crust and interior, as well as research and field surveys in the area of the Arctic Continental shelf. Through the Canada Centre for Remote Sensing the department is involved in the development of facilities and techniques for the production and use of remotely-sensed data from satellites and high flying aircraft.

The Mineral and Energy Resources Program of Energy, Mines and Resources is also a major performer of scientific activities with total intramural expenditures of \$48.1 million for 1976-77, \$34.0 million of which is for R & D. This includes research on the technology of mining, extraction, metallurgy, processing and use of metals and alloys, processing and use of fossil fuels, minerals and mineral processing as well as studies of pollution from thermal, metallurgical and mining processes and the development of prevention and abatement techniques. Geological research and surveys are also an important part of this program's activities, including research on the geological history of the earth, development of geological instruments and methods and surveys to describe and interpret the bedrock geology of Canada and to provide information to facilitate the discovery of mineral deposits.

R & D for the Department of National Defence is conducted primarily by six defence research establishments located across Canada. Projects are varied and often have important applications in other areas as well as defence. Many projects relate to the defence of Canada's frontiers, especially the north, involving such problems as human and machine adaptation to extreme cold. Testing and standardization activities for the department are conducted primarily by the test and evaluation establishments of the Canadian Armed Forces.

The National Research Council is the principal agency of the federal government with responsibility for scientific activities. Created in 1917 to provide Canada with qualified scientists and to promote research, the Council has profoundly influenced the development of science in Canada. Its operations cover all aspects of the scientific effort through three programs: Engineering and Natural Sciences Research, Scientific and Technical Information, and Grants and Scholarships in Aid of Research.

autres groupes s'occupent de l'utilisation: programmes de développement de l'énergie, programme d'eau lourde, et produits commerciaux. Quelques travaux de développement sont également menés dans le domaine de la commercialisation.

En 1976-77, le ministère des Communications affectera \$15.4 millions à des dépenses courantes intra-muros de R.-D. et \$6.3 millions à des immobilisations. Les recherches du ministère portent sur les problèmes des communications tels que la propagation des ondes radio, les systèmes de communications terrestres et spatiales, l'électronique, la mécanique spatiale et les satellites. L'un des principaux buts de la recherche sur les systèmes de communications spatiales est la création de systèmes permettant de fournir des services aux régions éloignées du Nord. Depuis 1972-73, le projet principal a été le satellite de télécommunications, projet conjoint de la N.A.S.A. et du ministère des Communications comprenant une recherche en collaboration avec les universités et l'industrie. Le satellite a été lancé au début de 1976.

Le ministère de l'Énergie, des mines et des ressources a pour mission de promouvoir la découverte, la mise en valeur, l'utilisation et la conservation des ressources minières et énergétiques du Canada. Avec un budget de \$47.8 millions pour ses activités intra-muros en 1976-77, le Programme des sciences de la terre travaille à des levés géodésiques de base et à l'établissement de cartes topographiques du Canada. Il dirige aussi des recherches et des levés géologiques pour rendre disponibles des données sur les matériaux du sol et sur les terrains; évaluer les éléments géologiques et pédologiques influant sur l'utilisation de ces matériaux; mettre au point des techniques permettant de déterminer les caractéristiques des matériaux du sol et les traits du relief. Il s'occupe également d'études géophysiques, sismiques, gravimétriques et magnétiques de la croûte et de l'intérieur de la terre. Les recherches et les études sur place dans la région du plateau continental polaire sont aussi de son domaine. Par l'entremise du Centre canadien de la télétection, le ministère fait la mise au point d'installations et de méthodes de production et d'utilisation de données télé-détectées, à l'aide de satellites et d'aéronefs volant à très haute altitude.

Le Programme des minerais et des ressources énergétiques du ministère de l'Énergie, des mines et des ressources est un important exécutant d'activités scientifiques avec un budget intra-muros qui se chiffre \$48.1 millions en 1976-77 dont \$34.0 millions pour la R.-D. Ceci comprend les recherches technologiques sur l'exploitation, l'extraction, la métallurgie, le traitement et l'utilisation des métaux et alliages, sur le traitement et l'utilisation des combustibles fossiles, sur les minéraux et le traitement des minéraux. Il s'occupe aussi d'études des agents polluants provenant des installations thermiques, métallurgiques et minières et de la mise au point de méthodes de lutte et de préventions. Les recherches et levées géologiques sont d'importantes activités de ce programme comprenant des projets tels que des recherches sur l'histoire géologique de la terre; la mise au point de méthodes et d'instruments géologiques nouveaux; des relevés pour faciliter la description et l'interprétation systématiques de la géologie du socle rocheux du Canada et de transmettre des renseignements pour faciliter la découverte et l'exploration des gîtes minéraux.

La R.-D. pour le ministère de la Défense nationale est menée essentiellement par six établissements de recherche sur la défense situés dans tout le Canada. Les projets sont fort variés et ont souvent d'importantes implications dans d'autres domaines que la défense. De nombreux projets portent sur la défense des frontières du Canada, en particulier dans le nord, ce qui entraîne des problèmes tels que l'adaptation de l'homme et des machines au grand froid. Les travaux de vérification et de normalisation menés pour le compte du ministère sont surtout effectués par les établissements de vérification et d'évaluation des forces armées canadiennes.

Le Conseil national de recherches est le principal organisme du gouvernement fédéral chargé des activités scientifiques. Créé en 1917 dans le but de doter le Canada de scientifiques qualifiés et de promouvoir la recherche, le Conseil a eu une influence considérable sur le développement des sciences au Canada. Ses activités couvrent tous les aspects de l'effort scientifique et se répartissent en trois grands programmes: recherche en génie et en sciences naturelles, information scientifique et technique et subventions et bourses de recherche.

The National Research Council's intramural research activities account for most of the Engineering and Natural Sciences Research program. This program consists of six activities:

1. Basic and exploratory engineering and scientific research
2. Research on long-term problems of national concern
3. Research in direct support of industrial innovation and development
4. Research to provide technological support of social objectives
5. National facilities
6. Research and services related to standards.

These research activities are carried out within three laboratory groups. The Engineering Laboratories consist of the Divisions of Building Research, Mechanical Engineering, Radio and Electrical Engineering and the National Aeronautical Establishment; the Physical/Chemical Sciences Laboratories include the Divisions of Physics and Chemistry and the Herzberg Institute of Astrophysics; the Biological Sciences Laboratories include the Division of Biological Sciences, the Prairie Regional Laboratory in Saskatoon and the Atlantic Regional Laboratory in Halifax.

The 1976-77 current intramural research budget is expected to be \$71.4 million. Approximately \$22.1 million of this will be spent on basic research which is largely concentrated in the Herzberg Institute of Astrophysics. The remainder is divided among the Divisions of Biological Sciences, Chemistry and Physics.

Research on long-term problems of national concern currently includes work on problems relating to energy, transportation, food, building and construction. The study of energy-related problems is the subject of an interdivisional effort in which seven divisions are involved in a wide range of projects, including energy conservation, vertical-axis wind turbine, laser fusion research, isotope fractionation and cryogenic power handling.

Examples of other research on long-term problems are: legume seed research in the Prairie Regional Laboratory, which is expected to lead to commercial production in Canada of high protein foods derived from legume crops (e.g., field peas and flavabbeans); research in the Division of Mechanical Engineering to establish the design, installation, and operation of ship hulls, oil platforms and terminal structures in an arctic environment; and field and laboratory investigations by the Division of Building Research into problems relating to northern construction and technology.

Research in direct support of industrial innovation and development includes intramural research performed for industrial companies on request, contract or collaboration basis. The Industrial Research Assistance Program is also included in this activity and is discussed later.

Research to provide technological support of social objectives, such as public safety, environment, health, and education, is also conducted in many of the divisions. The Division of Biological Sciences is studying the anaerobic bacterial digestion of organic wastes (e.g., from food processing and sewage) for production of methane and reduction of pollutant content. The Divisions of Physics, Biological Sciences, Mechanical Engineering, Building Research and the National Aeronautical Establishment are co-operating in a joint study of environmental and physiological noise problems.

One of the several ways in which the National Research Council supports the research effort in industry, universities and other government departments is through the provision of national facilities. Examples of major

Les activités de recherches internes du Conseil national de recherches constituent la majeure partie du programme de recherches en génie et en sciences naturelles. Ce programme comporte six branches principales:

1. Recherche fondamentale et exploration en génie et en sciences
2. Recherche sur les problèmes à longue portée d'intérêt national
3. Recherche en matière de soutien direct à l'innovation et au développement industriel
4. Recherche destinée à fournir une base technique aux objectifs sociaux
5. Installations nationales
6. Recherches et services liés aux normes.

Ces travaux de recherche sont menés dans trois groupes de laboratoires. Les laboratoires de génie se composent des divisions suivantes: Recherches sur le bâtiment, Génie mécanique, Radio-technique et Génie électrique et l'Établissement aéronautique national; les Laboratoires des sciences physiques et chimiques comprennent les divisions de la Physique et de la Chimie ainsi que le nouvel Institut Herzberg d'astrophysique; les Laboratoires des sciences biologiques se composent de la Division des sciences biologiques, du Laboratoire régional des Prairies à Saskatoon, et du Laboratoire régional de l'Atlantique à Halifax.

Pour 1976-77 le budget prévu pour la recherche interne se chiffre à \$71.4 millions. Environ \$22.1 millions seront consacrés à la recherche fondamentale et à l'exploration en génie et en sciences. La recherche scientifique fondamentale se fait essentiellement à l'Institut Herzberg d'astrophysique. Le reste se fait dans les Divisions des sciences biologiques, de la chimie et de la physique.

La recherche sur les problèmes à longue portée d'intérêt national porte en général sur des problèmes comme l'énergie, les transports, l'alimentation, le bâtiment et les travaux publics. L'étude des problèmes liés à l'énergie regroupe les efforts de sept divisions qui travaillent ensemble à une vaste gamme de projets, parmi lesquels la conservation de l'énergie, la turbine aérodynamique verticale, la fusion au laser, le fractionnement isotopique et les applications de la cryogénie.

Citons également, comme exemples de la recherche sur les problèmes à longue portée: les recherches sur les légumineuses, menées au Laboratoire régional des Prairies, dont on espère tirer un procédé qui permettrait la production commerciale, au Canada, d'aliments riches en protéines tirés des légumineuses (pois, fèves, etc.); les recherches menées à la Division du génie mécanique dans le domaine de la conception, de l'installation et du fonctionnement des navires (fuselage des coques), des plateformes d'exploitation pétrolière et des structures terminales dans les conditions de l'Arctique; et les recherches sur place et en laboratoire, menées par la Division de la recherche sur le bâtiment, sur les problèmes liés à la construction et au développement technologique dans le nord.

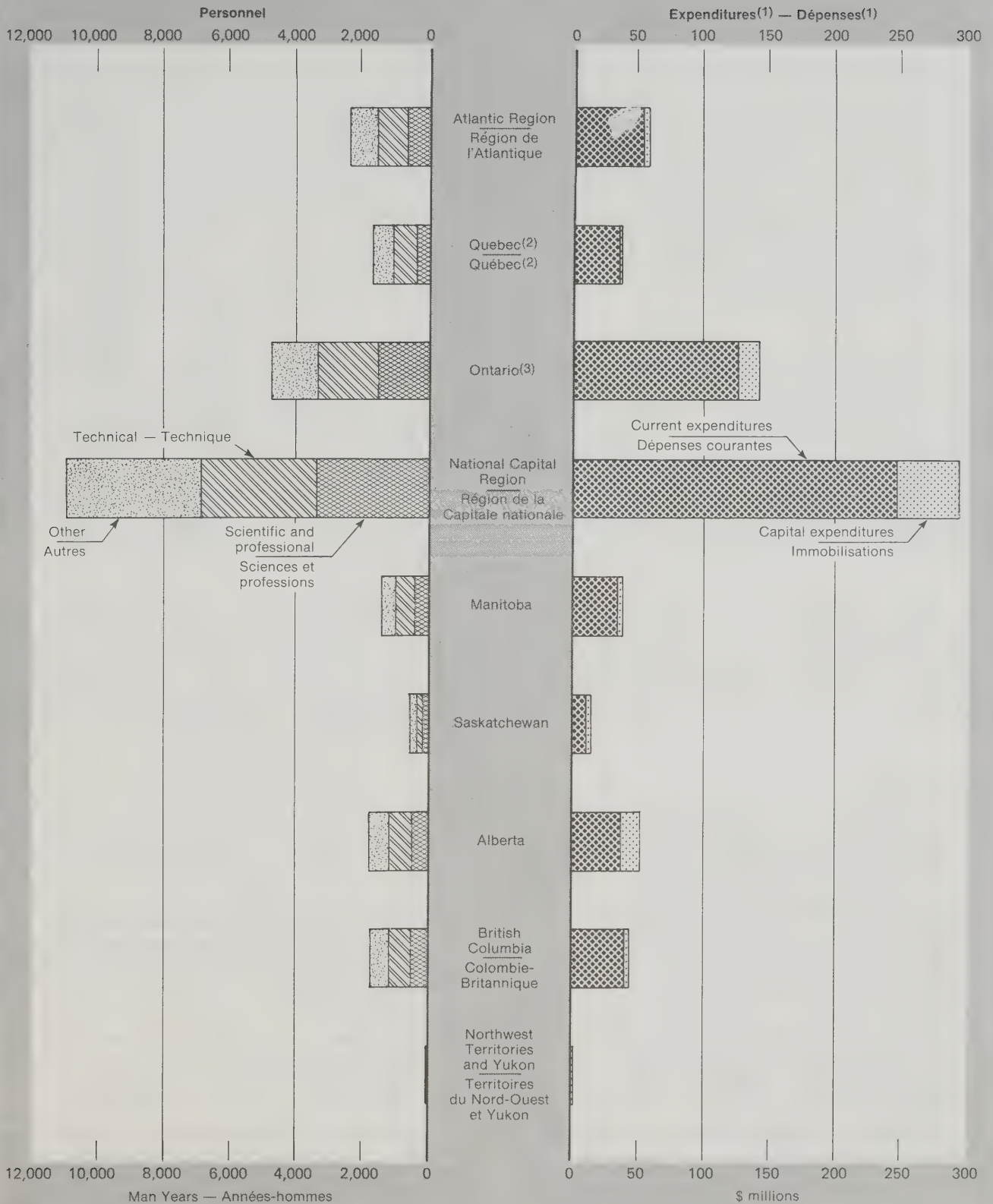
La recherche en matière de soutien direct à l'innovation et au développement industriels se compose de recherches internes effectuées pour le compte d'entreprises industrielles à leur demande, soit par contrat ou en collaboration. Le programme d'aide à la recherche industrielle fait également partie de ces activités, mais il est étudié un peu plus loin.

La recherche destinée à fournir une base technique aux objectifs sociaux, c.-à-d. la sécurité publique, l'environnement, la santé et l'éducation, se fait également dans plusieurs divisions. La Division des sciences biologiques étudie la digestion bactérielle anaérobie des déchets organiques (c.-à-d. provenant du traitement des aliments et des eaux usées) en vue de produire du méthane et de diminuer le contenu polluant. Les Divisions de la physique, des sciences biologiques, du génie mécanique, de la recherche sur le bâtiment et l'Établissement aéronautique national mènent conjointement une étude sur les problèmes causés par le bruit au niveau physiologique de l'environnement.

C'est, entre autres, grâce à ses installations disponibles au niveau national que le Conseil national de recherches apporte une aide importante à la recherche menée dans l'industrie, dans les universités et dans d'autres ministères. Par

Intramural Scientific Activities, Regional Distribution, 1975-76

Activités scientifiques intra-muros, répartition régionale, 1975-76



(1) Excludes non-program costs. — Sauf les frais hors programme.

(2) Excluding Hull. — Sauf Hull.

(3) Excluding Ottawa — Sauf Ottawa

facilities provided by NRC's laboratories are the large-scale towing tank operated by the Marine Dynamics and Ship Laboratory of the Division of Mechanical Engineering, the wind-tunnel complex of the National Aeronautical Establishment and the Algonquin Radio Observatory maintained by the Herzberg Institute of Astrophysics.

Research and services related to standards includes all work in support of standards, codes and specifications that are in the national or international public domain. This activity is also conducted on an interdivisional basis. The Division of Physics is responsible for the maintenance of physical standards. The recently formed Environmental Secretariat within the Division of Biological Sciences serves the Associate Committee on Scientific Criteria for Environmental Quality by assembling the criteria for use by the authorities responsible for setting environmental standards. The Division of Building Research has the responsibility for providing technical and secretarial support to the NRC Associate Committees responsible for the National Building and Fire Codes of Canada.

The National Research Council is also active in the field of scientific and technical information. It is responsible for the operation of the Canada Institute for Scientific and Technical Information, the publication of journals of research and the development of a Canadian network of scientific and technical information services.

Federal scientific establishments are located across Canada, although most scientific expenditures and personnel are concentrated in the National Capital Region. Chart 2 shows the regional distribution of intramural expenditures and personnel for scientific activities.

The Department of Environment spent \$206.7 million outside the National Capital Region in 1975-76; \$80.1 million of this was spent in Ontario. Other departments and agencies which maintain significant scientific establishments outside the National Capital Region include: Agriculture, Atomic Energy of Canada Limited, Energy, Mines and Resources, National Defence, and National Research Council.

Canadian Industry

- TOTAL PAYMENTS to Canadian industry by the federal government are expected to reach \$198.0 million in 1976-77; 15% of the expenditures on natural sciences.
- RESEARCH AND EXPERIMENTAL DEVELOPMENT will account for 94% of the payments to industry (\$186.0 million); an additional \$11.9 million will be paid to industry for RELATED SCIENTIFIC ACTIVITIES, principally scientific data collection.
- INDUSTRY, TRADE AND COMMERCE, the largest source of funds for industrial R & D, will account for 45% of all federal government payments to industry (\$83.3 million in 1976-77).

The federal government supports research and development in industry through grants, contracts and loans. It also assists indirectly through education support which ensures a supply of scientists and engineers, through the activities of the government laboratories, and through services such as the Institute for Scientific and Technical Information of the National Research Council.

exemple, le C.N.R. possède dans ses laboratoires de la Division du génie mécanique (Section du génie marin et des navires) un énorme réservoir; à l'Établissement national d'aéronautique il possède tout un complexe de souffleries et à l'Institut Herzberg d'astrophysique, au parc Algonquin, il exploite un radio-observatoire.

La recherche et les services liés aux normes englobent toutes les activités liées à l'établissement de normes, codes et spécifications tant au niveau national qu'international. Ces travaux sont également menés conjointement par plusieurs divisions. La Division de la physique est chargée des normes dans le domaine de la physique. Le Secrétariat à l'environnement, récemment organisé au sein de la Division des sciences biologiques, remplit les fonctions de Comité adjoint des critères scientifiques de la qualité de l'environnement: il réunit les critères sur lesquels se fonderont les autorités responsables de l'établissement des normes de l'environnement. La Division des recherches sur le bâtiment est chargée de fournir un appui technique et des services de secrétariat aux comités adjoints, relevant du C.N.R. responsables de l'établissement des codes canadiens en matière de construction et d'incendies.

Le conseil national de recherches s'occupe également d'information scientifique et technique. Il est chargé du fonctionnement de l'Institut canadien d'information scientifique et technique, de la publication de revues canadiennes de recherche scientifique et de l'organisation d'un réseau canadien de services d'information scientifique et technique.

Les établissements scientifiques fédéraux sont disséminés à travers le Canada, bien que la plus grande partie des dépenses et du personnel scientifiques se situent dans la région de la Capitale nationale. Le graphique 2 montre la répartition régionale des dépenses et du personnel affecté à la recherche scientifique intra-muros.

Le ministère de l'Environnement a dépensé \$206.7 millions à l'extérieur de la région de la Capitale nationale en 1975-76, dont \$80.1 millions ont été dépensés en Ontario. Les autres ministères et organismes qui exploitent des établissements scientifiques d'importance à l'extérieur de la région de la Capitale nationale sont: le ministère de l'Agriculture, l'Énergie atomique du Canada, limitée, le ministère de l'Énergie, des mines et des ressources, le ministère de la Défense nationale et le Conseil national de recherches.

L'industrie canadienne

- En 1976-77, on prévoit que l'administration fédérale versera à l'industrie canadienne une SOMME DE \$198.0 millions, soit 15 % des dépenses consacrées aux sciences naturelles.
- La RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT EXPÉRIMENTAL interviendront pour 94 % des sommes versées à l'industrie (\$186.0 millions); une somme additionnelle de \$11.9 millions sera versée à l'industrie pour les ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES CONNEXES, notamment la collecte de données scientifiques.
- Le MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE, la plus importante source de fonds pour la R.-D. industrielle, justifiera en 1976-77, 45 % (\$83.3 millions) du total des sommes versées à l'industrie par l'administration fédérale.

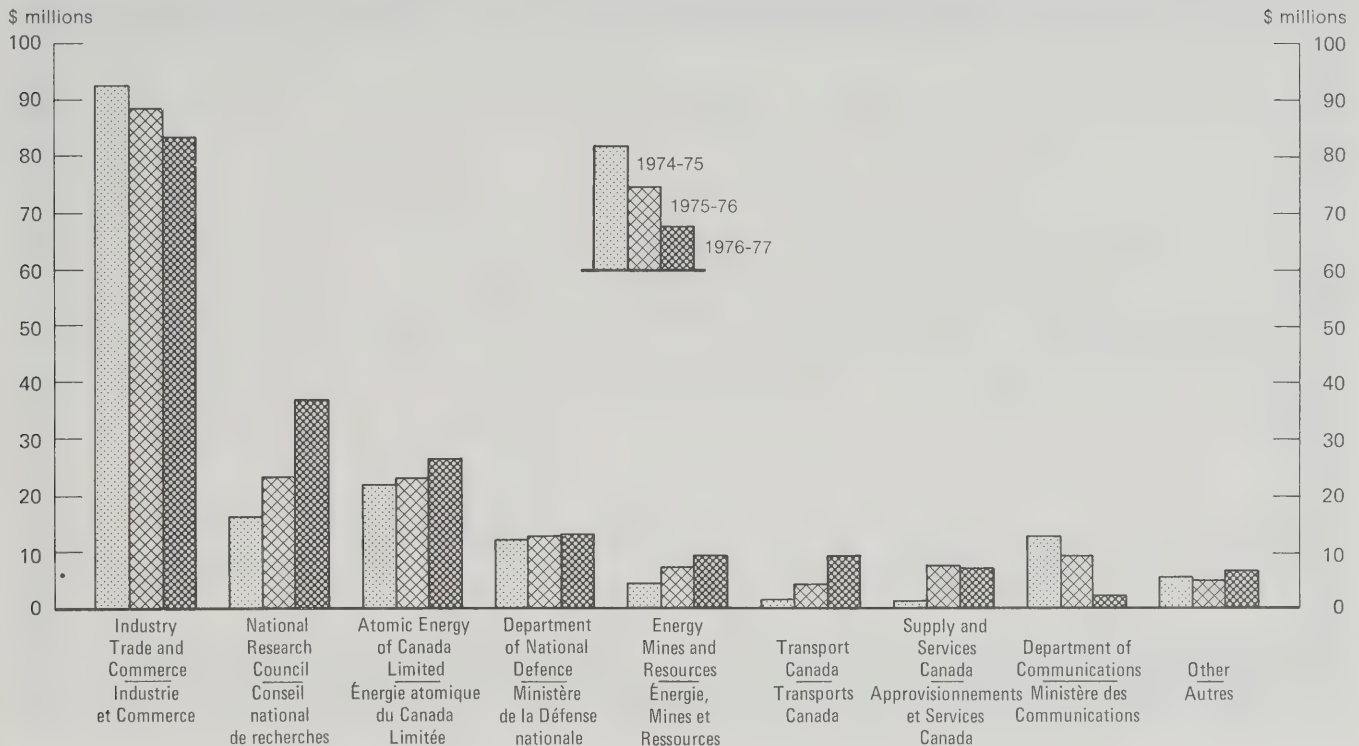
L'administration fédérale soutient la recherche et le développement dans l'industrie par des subventions, des contrats et des prêts. Elle fournit également une aide indirecte par l'intermédiaire de l'aide à l'éducation, qui assure un nombre suffisant de scientifiques et d'ingénieurs, en subventionnant les activités des laboratoires de l'État et des services tels que l'Institut canadien d'information scientifique et technique du Conseil national de recherches.

Chart — 3

Major Sources of Funds to Canadian Industry for Scientific Activities

Principales sources des fonds consacrés aux activités scientifiques dans l'industrie canadienne

Graphique — 3



In 1976-77 contracts for R & D are expected to reach \$84.8 million. Atomic Energy of Canada Limited will contract \$26.9 million to industry for nuclear energy R & D. The major project is now the CANDU (Canadian Deuterium Uranium) nuclear power reactor system and associated heavy water plants. Atomic Energy of Canada Limited contracts to industry for R & D to improve equipment, components and materials for CANDU reactors. The second largest contractor in 1976-77 will be the National Research Council, whose R & D contract payments to industry will increase from \$1.7 million in 1974-75 to \$19.7 million in 1976-77. This large increase is due to the teleoperator project of the Natural Science and Engineering Research program. The project involves contracting to Canadian industry for the building of a remote manipulator system for the United States space shuttle craft built by NASA. The new approach of the National Research Council is directed towards a more effective transfer of technology from the NRC laboratories to industry. Until 1975-76 the Department of Communications was the second largest contractor to industry, principally for the Communications Technology Satellite which was launched early in 1976. National Defence will provide \$11.5 million in contracts to industry in 1976-77. Other departments with substantial industrial R & D contracts are the departments of Environment, Transport, and Supply and Services.

On prévoit pour 1976-77, que les contrats de R.-D. se chiffreront à \$84.8 millions. L'Énergie atomique du Canada, limitée passera des contrats de \$26.9 millions avec l'industrie pour de la R.-D. en énergie nucléaire. Le principal projet en cours est le réacteur nucléaire C.A.N.D.U. (Deutérium Uranium canadien) et les usines connexes d'eau lourde. L'Énergie atomique du Canada, limitée passe des contrats avec l'industrie pour de la R.-D. visant à améliorer l'équipement, les composants et les matériaux des réacteurs C.A.N.D.U. En seconde place vient le Conseil national de recherches, dont les sommes destinées à la R.-D. dans l'industrie augmenteront pour passer de \$1.7 million en 1974-75 à \$19.7 millions en 1976-77. Cette forte augmentation est attribuable au projet téléopérateur du programme de recherche en sciences naturelles et en ingénierie. Le projet comprend des contrats avec l'industrie canadienne pour la fabrication d'un télémanipulateur pour un engin américain de navette spatiale construit par la N.A.S.A. La nouvelle politique du Conseil national de recherches vise un transfert plus efficace de la technologie de ses laboratoires vers l'industrie. Jusqu'en 1975-76, le ministère des Communications venait en seconde place avec un budget principalement consacré au satellite de télécommunications qui a été lancé en 1976. La Défense nationale prévoit dépenser \$11.5 millions en contrats avec l'industrie en 1976-77. Parmi les autres ministères qui passent de nombreux contrats de R.-D. dans l'industrie, notons les ministères de l'Environnement, des Transports et des Approvisionnementnements et Services.

TABLE 5. Federal Support of Industrial R & D

TABLEAU 5. Subventions fédérales à la R.-D. dans l'industrie

Department or agency — Ministère ou organisme	1974-75 ^r	1975-76 ^p	1976-77 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
Atomic Energy of Canada, Ltd.(1) — Énergie atomique du Canada, ltée(1)	22.0	23.5	26.9
Communications	13.3	9.9	2.7
Energy, Mines and Resources(2) — Énergie, mines et ressources(2)	1.6	2.6	4.0
Environment — Environnement	4.1	2.2	3.7
Industry, Trade and Commerce — Industrie et commerce	92.6	88.0	83.3
National Defence — Défense nationale	10.8	11.4	11.5
National Research Council — Conseil national de recherches	16.3	23.5	37.1
Transport — Transports	1.7	4.1	9.2
Other — Autres	1.7	7.8	7.6
Total	164.0	173.0	186.0

(1) Includes prototype nuclear power plants. — Y compris les centrales nucléaires prototypes.

(2) Includes loans to Hydro-Quebec Research Institute. — Y compris les prêts à l'Institut de recherches de l'Hydro-Québec.

Note: Contracts, grants and loans. — Nota: Contrats, subventions et prêts.

In 1974-75 the Department of Supply and Services began contracting to industry under a new program by which firms can request funds for scientific projects which have not been proposed by the federal government. Through this unsolicited proposals program \$1.5 million was contracted to industry in 1974-75, \$7.9 million in 1975-76 and \$7.8 million will be contracted in 1976-77.

Financial assistance is also provided by the federal government for the establishment of R & D facilities for use by or benefit of industry. The Department of Energy, Mines and Resources has made grants to aid the establishment of the Hydro-Quebec Research Institute. Environment Canada and the National Research Council support the Pulp and Paper Research Institute.

The Department of Industry, Trade and Commerce supports industrial research institutes at Canadian universities and provides grants to universities and non-profit research organizations to aid in the establishment of centres of advanced technology in specific areas of interest to industry. The Department, through its Industrial Research Association Program, also provides financial assistance to industry associations for the establishment of research and development facilities.

However, the principal financial support of industrial R & D is provided through a group of special programs designed to develop a research capacity in Canadian industry by assisting current R & D. Expenditures for these programs since 1967-68 are shown in Chart 4.

En 1974-75, le ministère des Approvisionnement et Services a entrepris de passer des contrats avec l'industrie dans le cadre d'un nouveau programme en vertu duquel des entreprises peuvent demander des fonds pour des projets scientifiques qui n'ont pas été proposés par le gouvernement fédéral. Dans le cadre de ce programme, \$1.5 million ont été accordés en contrats en 1974-75, \$7.9 millions en 1975-76 et \$7.8 millions seront accordés en 1976-77.

Le gouvernement fédéral accorde également une aide financière pour l'établissement d'installations de R.-D. devant servir à l'industrie. Le ministère de l'Énergie, des mines et des ressources a accordé des prêts et subventions pour aider à l'établissement de l'Institut de recherches de l'Hydro-Québec. Environnement Canada et le Conseil national de recherches soutiennent le Pulp and Paper Research Institute.

Le ministère de l'Industrie et du Commerce accorde une aide aux instituts de recherches industrielles dans les universités canadiennes et des subventions aux universités et aux organismes de recherches sans but lucratif pour aider à l'établissement de centres de technologie avancée dans certaines régions intéressant l'industrie. Ce ministère, par l'intermédiaire de son programme de participation à la recherche industrielle, fournit également une aide financière aux associations industrielles pour l'établissement d'installations de recherche et de développement.

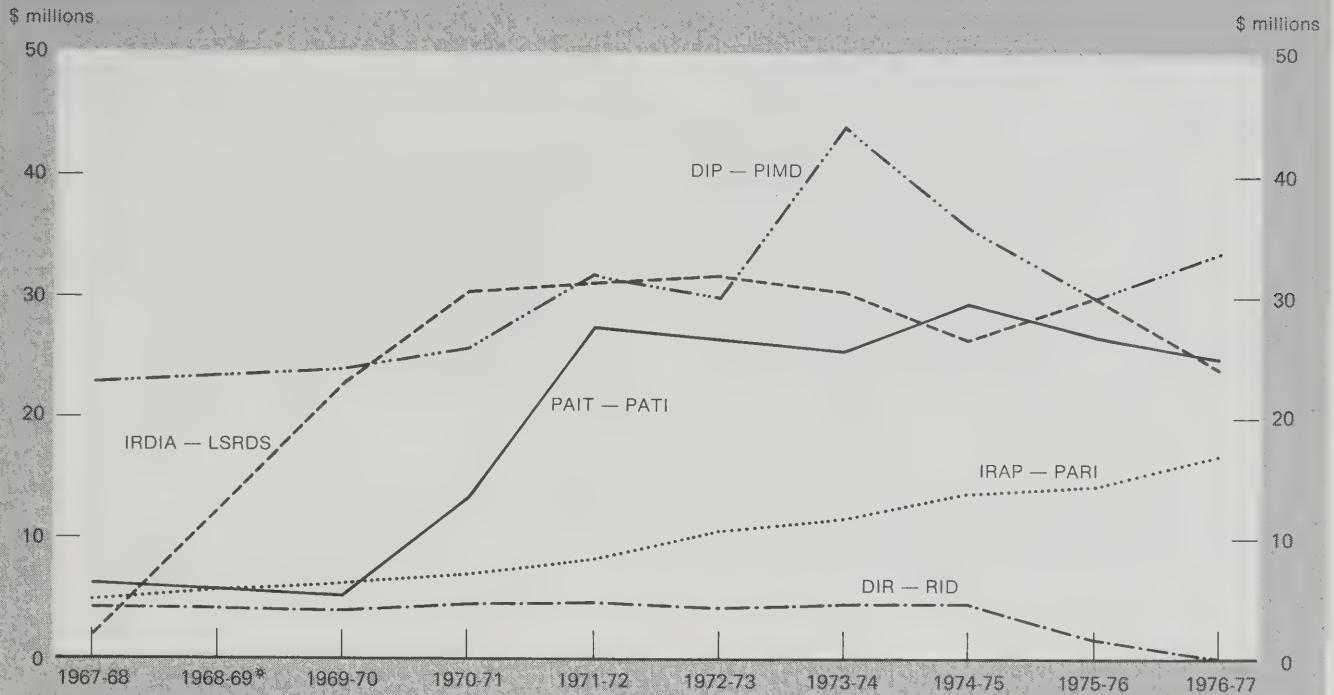
Toutefois, le financement de la R.-D. industrielle provient en grande partie d'un groupe de programmes spéciaux conçus afin de favoriser le développement d'un potentiel de recherche dans l'industrie canadienne en subventionnant la R.-D. courante. Les dépenses consacrées à ces programmes depuis 1967-68 figurent au graphique 4.

Chart — 4

Graphique — 4

Major Programs in Aid of Industrial R & D

Principaux programmes d'aide à la R.-D. dans l'industrie



* Data for 1968-69 not shown.

* Les données pour les années 1968-69 ne sont pas montrées.

The Industrial Research and Development Incentives Act (IRDIA), which has provided support for industrial R & D since 1966, was discontinued as of December 31, 1975. Since IRDIA grants were for past R & D, the Department of Industry, Trade and Commerce accepted applications for expenditures made by industry before the end of 1975. Total expenditures for this program reached \$229.5 million as of March 1976. Estimated 1976-77 payments will be \$24.0 million.

The National Research Council's Industrial Research Assistance Program (IRAP) was originally developed to assist industry to become more competitive and innovative by promoting the formation of research and development teams in industry.

An IRAP grant provides financial assistance for an applied research project conceived by a company with an end product or process in view. To be eligible, companies must be incorporated in Canada, undertake to do the major part of the proposed research in Canada, exploit results through Canadian operations, and have access to export markets for the product. Under this program the National Research Council pays the direct salaries of scientists, engineers and technicians. The company is expected to provide laboratory space, equipment and consumable supplies and to pay overhead costs. Grants under this program are estimated at \$16.9 million for 1976-77.

The Department of Industry, Trade and Commerce administers the Program for the Advancement of Industrial Technology (PAIT), initiated in 1965. The basic purpose of this program is to improve the technological capacity and expand the innovation activity of Canadian industry by supporting development projects involving genuine technical advances with good prospects for commercial exploitation. The grants cover up to 50% of the cost of development and innovation; some non-capital pre-production costs are also covered. These grants replaced a similar program of forgivable loans. Expenditures in 1976-77 are estimated at \$24.9 million.

La Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques (L.S.R.D.S.), qui a permis le financement de la R.-D. industrielle depuis 1966, a pris fin le 31 décembre 1975. Comme les subventions en vertu de la L.S.R.D.S., étaient accordées pour la R.-D. antérieure, le ministère de l'Industrie et du Commerce a accepté les demandes pour des dépenses faites par l'industrie avant la fin de 1975. Les dépenses totales pour ce programme se sont chiffrées à \$229.5 millions en mars 1976. Pour 1976-77, on prévoit des dépenses de \$24.0 millions.

Le Programme d'aide à la recherche industrielle (P.A.R.I.) du Conseil national de recherches a été, à l'origine, conçu pour aider l'industrie à devenir plus concurrentielle et innovatrice en encourageant la formation d'équipes de recherches et de développement dans l'industrie.

Une subvention du P.A.R.I. représente une aide financière à un projet de recherches appliquées conçu par une société en vue de fabriquer un produit bien défini ou d'utiliser un procédé nouveau. Pour avoir droit à ces subventions, ces sociétés doivent avoir leur siège social au Canada, entreprendre la plus grande partie des recherches proposées au Canada, en exploiter les résultats par l'intermédiaire d'opérations canadiennes et finalement avoir accès à des marchés d'exportation. Avec ce programme, le Conseil paye les salaires des scientifiques, des ingénieurs et des techniciens. La société doit fournir les laboratoires, l'équipement et autres dépenses générales. On estime à \$16.9 millions, la valeur des subventions de ce programme pour 1976-77.

Le ministère de l'Industrie et du Commerce administre le programme pour l'avancement de la technologie industrielle (P.A.T.I.) qui a été créé en 1965. Le but fondamental de ce programme est d'améliorer les ressources technologiques et de promouvoir la création dans l'industrie canadienne en subventionnant des travaux de développement faisant véritablement appel à des nouvelles techniques dont les perspectives d'exploitation commerciale sont prometteuses. Les subventions couvrent jusqu'à 50 % du coût de développement et de création; certains frais antérieurs à la production autres que les frais d'immobilisation sont également couverts. Ces subventions remplacent un programme semblable de prêts rémissibles. On estime qu'en 1976-77 ces frais atteindront \$24.9 millions.

The Defence Industrial Research Program (DIR), administered by the Department of National Defence, will provide \$1.7 million to Canadian companies in 1975-76. This program, which started in 1961, was terminated on March 31, 1976. Its purpose was to promote the research and technological capability of Canadian industry, by the support of applied research projects in technologies of relevance to defence. Alternative National Defence funding arrangements will now be used to support activity of this kind.

The immediate objective of the Defence Industry Productivity Program (DIP), administered by the Department of Industry, Trade and Commerce, is to develop and sustain the technological capability of Canadian industry for the purpose of increasing defence and civil export sales. The development support portion of DIP replaced the Defence Development Sharing Program introduced in 1959. Assistance is provided through cost-sharing arrangements negotiated between the Department and the firms selected for development projects. Cost-sharing ratios vary, but generally the government matches the company contribution. Forecast expenditures for 1976-77 are \$33.6 million.

In addition to direct financial support, federal government departments and agencies provide scientific support for industry through their intramural scientific activities. Perhaps the most outstanding example is the National Research Council (NRC). Others include Canadian Patents and Development Limited and the Patent Office (Intellectual Property Program, Consumer and Corporate Affairs).

Of the six activities in the Engineering and Natural Sciences Research Program of the National Research Council Laboratories, five provide support for Canadian industry. Research on long-term problems of national concern and research to provide technological support of social objectives include a wide range of applied research projects with expected benefit to industry. Research in direct support of industrial innovation includes intramural research performed by several divisions for industry on request, contract or collaboration basis. This activity enables industrial companies to avail themselves of the wide range of facilities and expertise within the laboratories to help solve problems of immediate concern. The NRC also maintains specialized research and testing facilities not available elsewhere in Canada.

The Council also serves industry by providing research in support of standards, codes and specifications. The Division of Building Research aids the building and construction industry through its technical and secretarial support of the National Building and Fire Codes of Canada. The research facilities for the work on standards are also available to industry for evaluation or calibration of a wide range of instruments, such as pressure gauges, thermometers, potentiometers, cameras.

The Canada Institute for Scientific and Technical Information of the NRC provides technical information to industry and assistance in its adaption, generally to small and medium scale manufacturing firms, on request. The Technical Information Service is conducted through a number of regional field offices. Information is provided on industrial processes and engineering, production operations and new advances in technology and research applicable to Canadian industry.

The National Research Council also supports increased interaction and collaboration between Canadian universities and industry. It operates four fellowship programs designed to increase communication between university and industrial scientists and engineers. To encourage research relevant to industry, the National

Le Programme de recherche industrielle pour la défense (R.I.D.), administré par le ministère de la Défense nationale, mettra \$1.7 million à la disposition d'entreprises canadiennes en 1975-76. Inauguré en 1961, ce programme a pris fin en mars 1976. Son objectif était de promouvoir la recherche et les possibilités technologiques de l'industrie canadienne grâce au financement de projets de recherche techniques se rapportant à la défense. Le ministère de la Défense nationale continuera, d'autres façons, à subventionner les activités de ce genre.

Le but immédiat du Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense (P.I.M.D.) du ministère de l'Industrie et du Commerce vise à développer et soutenir le potentiel technique de l'industrie canadienne afin d'améliorer les exportations militaires et civiles. La partie du P.I.M.D. consacrée au financement de développement a remplacé le Programme de partage du développement de la défense introduit en 1959. Cette aide est accordée sous forme d'arrangements de partage des frais négociés entre le ministère et les entreprises choisies pour les travaux de développement. Les taux de partage des frais varient; en général, l'État investit autant que la société. En 1976-77, on prévoit que les dépenses s'élèveront à \$33.6 millions.

En plus de leur appui financier direct, les ministères et organismes fédéraux offrent un appui scientifique à l'industrie par l'intermédiaire de leurs propres activités scientifiques intra-muros. L'exemple typique serait peut-être celui du Conseil national de recherches (C.N.R.). Parmi les autres, on compte la Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée et le Bureau des brevets (Programme de la propriété intellectuelle, ministère de la Consommation et des Corporations).

Des six activités du programme de recherches en génie et en sciences naturelles menées dans les laboratoires du Conseil national de recherches, cinq fournissent de l'aide à l'industrie canadienne. La recherche sur les problèmes à longue portée d'intérêt national et la recherche destinée à fournir une base technique aux objectifs sociaux comprennent une vaste gamme de projet de recherche appliquée dont l'industrie tirera généralement profit. La recherche en matière de soutien direct à l'innovation industrielle comprend de la recherche interne menée par plusieurs divisions à la demande de l'industrie soit par contrat, soit en collaboration. Ces activités permettent aux entreprises industrielles d'utiliser toute la gamme de matériel et de connaissances disponibles au sein des laboratoires, afin de les aider à résoudre leurs problèmes immédiats. Le C.N.R. dispose également d'un matériel de recherche et d'essai unique au Canada.

Les recherches et les services du Conseil servent également aux industries en ce sens qu'ils les aident à établir leurs normes, codes et spécifications. La Division des recherches sur le bâtiment apporte une aide à l'industrie de la construction par l'entremise du secrétariat et du service technique attachés aux comités des Codes nationaux du bâtiment et de la prévention des incendies. Les services de recherche en matière de normalisation sont également à la disposition de l'industrie, pour l'évaluation et la calibration de divers instruments (manomètres, thermomètres, potentiomètres, appareils-photos et caméras, etc.).

L'Institut Canadien d'information scientifique et technique du C.N.C.R. fournit des renseignements techniques à l'industrie et l'aide à réaliser, sur demande, des adaptations, généralement à petite ou à moyenne échelle, au niveau de la fabrication. Le service d'information technique est assuré par un certain nombre de bureaux régionaux. L'information fournie porte sur les procédés et techniques, les opérations de production et les progrès en technologie et en recherche applicables à l'industrie canadienne.

Le C.N.R.C. encourage une plus grande collaboration entre les universités et les industries canadiennes. Il dispose de quatre programmes de bourses destinés à intensifier les communications entre les scientifiques et les ingénieurs des secteurs universitaires et industriels. Pour encourager la recherche relative à l'industrie le C.N.R.C. dispose aussi du Programme de

Research Council also operates the Project Research Applicable in Industry (PRAI) program; these grants enable university researchers to work on new concepts, processes, invention or designs and bring them to the stage where they can be taken over by industry. Proposals for PRAI grants must be of direct interest to particular industrial firms.

The Patent Office of the Department of Consumer and Corporate Affairs issues patents for new inventions and publishes and disseminates patent information. The objective of the patent system is to promote the development and growth of new technology, the improvement of current technology and the applications of both to Canadian industry.

Canadian Patents and Development Limited promotes the use of inventions resulting from research sponsored by public funds. The National Research Council laboratories are the largest single source of proposals for patents, providing half of the inventions successfully licensed.

Canadian Universities

- FEDERAL PAYMENTS TO CANADIAN UNIVERSITIES for scientific activities in 1976-77 will total \$162.9 million or 13% of the government's total expenditures. This is a slight decrease from the previous year. R & D grants will account for 85% of the funds.
- THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL is the MAJOR SOURCE OF FUNDS for this sector and will provide \$88.5 million, or 54% of the payments to universities. The Medical Research Council will provide payments of \$46.3 million to universities in 1976-77.

projets de recherches applicables dans l'industrie (P.R.A.I.). Ces subventions permettent aux chercheurs universitaires de concentrer leurs efforts sur de nouveaux concepts, processus ou inventions et de leur faire atteindre un niveau tel que l'industrie puisse continuer seule. Pour que les propositions P.R.A.I. puissent être acceptées, il faut qu'elles intéressent directement une entreprise donnée.

Le Bureau des brevets du ministère de la Consommation et des Corporations émet des brevets et publie et diffuse des informations à ce sujet. L'objectif du système de brevets est de promouvoir la création et le développement de nouvelles techniques, l'amélioration des techniques actuelles et leur application dans l'industrie canadienne.

La Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée fait la promotion d'inventions qui résultent de la recherche financée par des fonds publics. Les laboratoires du C.N.R.C. sont les principales sources de dépôt des brevets. Ils représentent la moitié des inventions qui ont obtenu une licence.

Universités canadiennes

- En 1976-77, L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE VERSERA \$162.9 millions, soit 13 % de son budget total de dépenses, A DES UNIVERSITÉS CANADIENNES pour des travaux scientifiques. Cela représente une légère baisse par rapport à l'année précédente. Les subventions de R.-D. interviendront pour 85 % des fonds.
- Le CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES constitue la principale source des fonds pour ce secteur et fournira \$88,5 millions, soit 54 % de ses dépenses, aux universités. Le Conseil de recherches médicales versera la somme de \$46.3 millions à des universités en 1976-77.

TABLE 6. Payments to Canadian Universities for Scientific Activities

TABEAU 6. Sommes versées aux universités canadiennes pour des activités scientifiques

Activity — Activité	1974-75 ^r	1975-76 ^p	1976-77 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
R & D — R.-D.:			
Contracts — Contrats	5.8	6.8	7.7
Grants — Subventions	123.8	132.9	138.2
Research fellowships — Bourses de recherche	3.2	4.2	3.3
Related scientific activities — Activités scientifiques connexes:			
Data collection — Collecte des données	1.1	1.4	1.6
Information	0.1	0.1	0.1
Education — Éducation	8.7	10.9	11.6
Other related activities — Autres activités connexes	0.1	0.3	0.3
Total	142.9	156.4	162.9

The National Research Council's Program of Scholarships and Grants in Aid of Research is mainly, but not exclusively, for support of university research. The objectives of this program are to support the development and maintenance of research and to provide highly qualified persons for the natural sciences and engineering. Peer-adjudicated grants are awarded to selected

Le programme de bourses et subventions à la recherche du Conseil nationale de recherches est essentiellement, mais non uniquement, destiné à soutenir la recherche universitaire. Ses objectifs sont d'encourager la recherche et d'assurer la formation de personnel hautement qualifié dans le domaine des sciences naturelles et du génie. En 1976-77, \$67.2 millions seront accordés aux universités dans le cadre du programme des

individuals and groups for research expenses and equipment costs. In 1976-77 it is estimated that \$67.2 million will be paid to universities through this program. The Development Grants, totalling \$11.2 million in 1976-77, are negotiated with individuals, groups and institutions for major research installations, research programs, special research projects and regional development of research capabilities. The Highly Qualified Manpower Training and Development Program awards scholarships and fellowships to student and senior scientists and engineers for advanced study or research and professional development, in universities, industrial firms, and other institutions. Universities will receive \$1.1 million, industry \$0.6 million, and foreign institutions \$0.7 million through this program in 1976-77.

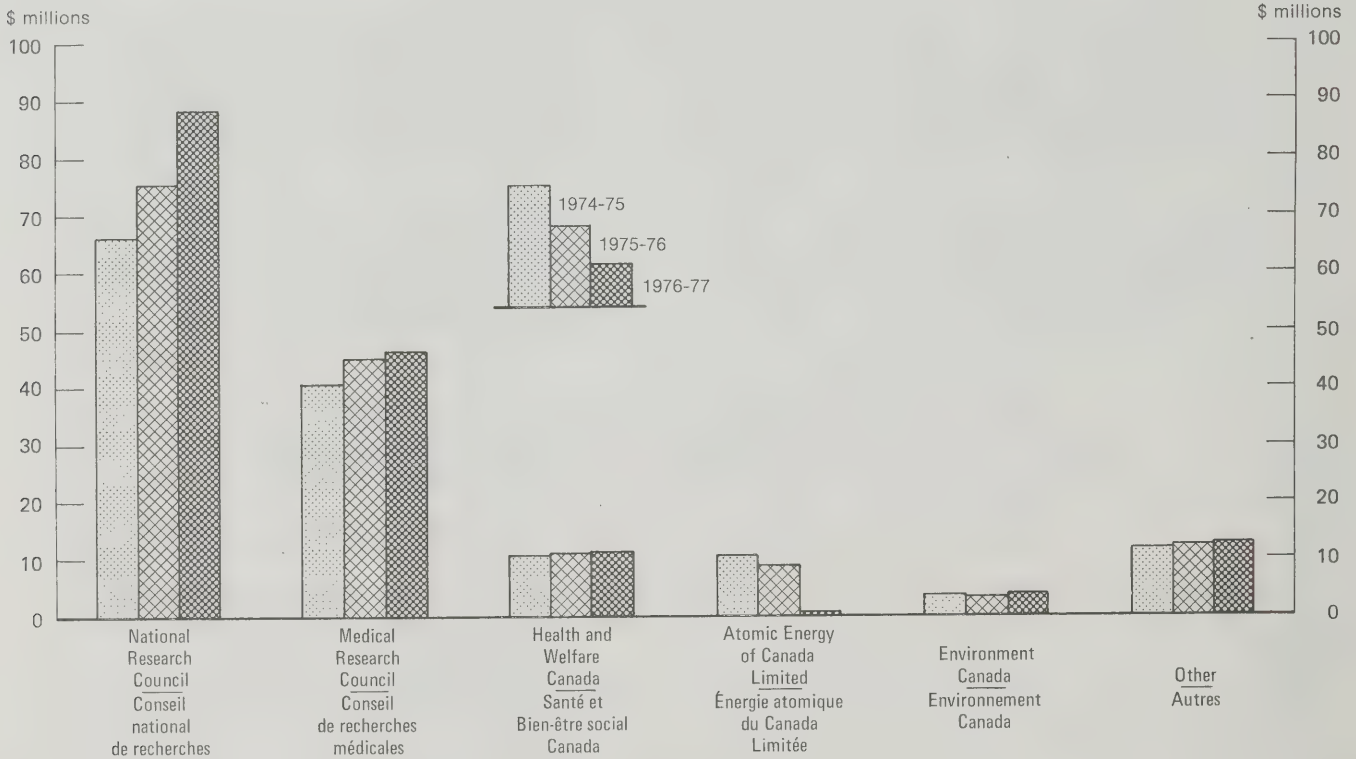
subventions adjudgées par les pairs; il s'agit là de subventions pour dépenses de recherche et d'équipement accordées à des particuliers et à des groupes choisis par leurs pairs. Les subventions de développement, qui s'élèveront à \$11.2 millions en 1976-77, sont négociées avec des particuliers, des groupes et des établissements pour l'installation de gros équipements de recherche, pour des programmes de recherches et des projets spéciaux ou le développement des capacités de recherche d'une région. Le Programme de formation et de perfectionnement de la main-d'oeuvre hautement qualifiée offre des bourses de recherche et d'études à des étudiants ou à des scientifiques et à des ingénieurs chevronnés afin de leur permettre de poursuivre des études ou des recherches ou de se perfectionner sur le plan professionnel dans des universités, des entreprises industrielles ou d'autres organismes. À ce titre, les universités recevront \$1.1 million, les industries \$0.6 million et les organismes à l'étranger \$0.7 million en 1976-77.

Chart — 5

Major Sources of Funds to Canadian Universities for Scientific Activities

Graphique — 5

Principales sources des fonds consacrés aux activités scientifiques dans les universités canadiennes



The granting program of the Atomic Energy Control Board will become the responsibility of the National Research Council in 1976-77. Through the Atomic Energy Control Act the AECB was authorized to "establish through the National Research Council or otherwise, scholarships and grants-in-aid for research and investigations with respect to atomic energy". Since 1970 the average annual cost of this program has been \$8.0 million.

In 1974-75, \$2.7 million in grants and research agreements was awarded by the Atomic Energy Control Board to Canadian universities. In addition, \$7.6 million was granted in 1974-75 for the construction and operation of the TRIUMF (Tri-University Meson Facility) 500 MeV proton spiral ridge cyclotron which is located at the University of British Columbia. TRIUMF is a

En 1976-77, le programme de subvention de la Commission de contrôle de l'énergie atomique relèvera du Conseil national de recherches. La Loi sur le contrôle de l'énergie atomique autorisait la Commission à "établir, par l'intermédiaire du Conseil national de recherches du Canada, ou autrement, des bourses d'études ou des subventions pour recherches et enquêtes sur l'énergie atomique". Depuis 1970, ce programme a coûté en moyenne \$8.0 millions par an.

En 1974-75 la Commission de contrôle de l'énergie atomique a accordé des subventions et des ententes de recherches totalisant \$2.7 millions aux universités canadiennes. En outre, \$7.6 millions ont été accordés en 1974-75 pour la construction et l'exploitation d'un cyclotron spiralé à proton de 500 MeV, le T.R.I.U.M.F. (installation mésique à l'usage de trois universités), à l'université de la Colombie-Britannique. Le T.R.I.U.M.F. est une réalisation commune des universités de

joint undertaking of the universities of Alberta, British Columbia, Victoria, and Simon Fraser. For 1975-76, it is estimated that \$4.6 million will be granted for the support of TRIUMF, with an additional \$4.2 million for other grants and research agreements. These grants will continue under the authority of NRC.

The Medical Research Council supports research and development in the health sciences (excluding public health) in Canadian universities and affiliated institutions. Research is supported primarily in the faculties of medicine, dentistry and pharmacy; however, projects in other areas which are relevant to health problems are considered. Research funds are distributed through three main programs: grants-in-aid of research, direct personnel support and special programs. The estimated 1976-77 payments of the Medical Research Council to Canadian universities is \$46.3 million.

The major portion of Medical Research Council expenditures are for grants-in-aid of research, of which there are two main types: operating grants and major equipment grants. These are intended to cover the normal direct costs of research. Grant expenditures are forecast at \$43.1 million for 1976-77. To encourage maximum utilization of facilities major equipment grants are normally made to the head of the department or division where the equipment will be located. Wherever possible, highly specialized equipment is provided for regional or national use, an example being the high resolution mass spectrograph facility at McMaster University. Operating grants represent the bulk of the grants program expenditures. Normally made to a principal investigator to support his own research, such grants are not intended to cover the entire costs of a project; space and basic facilities must be provided by the institution. The scientific merit of applications is assessed by the Council's Grants Committees, comprised of working scientists assisted by external reviewers.

The special programs of the Medical Research Council are designed to promote the development of medical research in Canada. This includes the financing of Medical Research Council Groups for research in especially productive areas, for example, the Group for Transplantation Research at the University of Alberta. Development grants assist universities in recruiting highly qualified investigators for full-time positions in areas (geographic or subject) needing development. In order to encourage collaboration and exchange of information the Council offers visiting professorships, awards to visiting scientists, as well as support for scientific symposia. General research grants are made to deans of medicine, dentistry and pharmacy for use at their discretion in support of research in their schools.

The Department of National Health and Welfare (NHW) also provides substantial support for research and development and other activities in the health sciences. A total of \$11.1 million will be spent in 1976-77 for scientific activities in Canadian universities. The Health Resources Fund was established in 1966 to assist in the construction of teaching and research facilities at universities, hospitals and other institutions engaged in health research and training. Through this program NHW provides capital grants covering up to 50% of the cost of approved projects. Since its inception ten years ago more than \$100 million has been granted for research facilities. Expenditures in 1976-77 are estimated at \$7.0 million.

The University Grants Program of the Department of National Defence, with expenditures of \$2.2 million in 1975-76, supports research in areas relevant to defence. With the exception of contributions for research to Canadian Military Colleges, the program terminated on March 31, 1976.

l'Alberta, de la Colombie-Britannique, Victoria et Simon Fraser. En 1975-76, on prévoit que T.R.I.U.M.F. recevra \$4.6 millions, une somme additionnelle de \$4.2 millions étant accordée pour d'autres subventions et ententes de recherche. Ces subventions se poursuivront sous les auspices du C.N.R.

Le Conseil de recherches médicales (C.R.M.) finance la R.-D. en sciences de la santé (sauf la santé publique) dans les universités canadiennes et les établissements affiliés. Le C.R.M. subventionne d'abord ces recherches dans les facultés de médecine, d'art dentaire et de pharmacie; il prend toutefois également en considération d'autres travaux sur les problèmes de la santé. Trois grands programmes président à la distribution des fonds de recherche; il s'agit des subventions à la recherche, de l'aide personnelle directe et des programmes spéciaux. En 1976-77, on prévoit que les sommes versées par le Conseil de recherches médicales atteindront \$46.3 millions.

La majeure partie du budget du Conseil de recherches médicales est consacrée aux deux grands genres de subventions à la recherche: les subventions de fonctionnement et de gros équipements. Elles visent à couvrir les frais directs normaux des recherches. On prévoit que ces subventions atteindront près de \$43.1 millions en 1976-77. Afin d'encourager l'utilisation maximale des installations, les subventions de gros équipements sont habituellement consenties au chef de service ou de division où se trouvera l'équipement. Chaque fois que possible, l'équipement hautement spécialisé est réservé aux utilisateurs régionaux et nationaux; c'est le cas, par exemple, du spectrographe de masse à haute résolution de l'université McMaster. Les subventions de fonctionnement constituent la majorité du budget du programme de subventions. Elles sont habituellement consenties au principal chercheur pour financer ses recherches. Ces subventions couvrent tous les frais, l'établissement ne fournissant que les locaux et les installations de base. La valeur scientifique des demandes est évaluée par divers comités de subventions du Conseil, composés de scientifiques actifs et de chercheurs indépendants.

Les programmes spéciaux du Conseil de recherches médicales visent à promouvoir le développement de la recherche médicale au Canada. Ils comprennent le financement des Groupes de recherches médicales, dont les recherches sont particulièrement productives dans des domaines tels que ceux du Groupe de recherche en transplantation à l'université de l'Alberta. Des subventions au développement aident les universités à recruter des chercheurs hautement qualifiés pour occuper des postes à plein temps dans les régions ou domaines où il faut faire des recherches. En outre, afin d'encourager la collaboration et l'échange des informations, le Conseil offre des bourses permettant d'inviter des professeurs et des scientifiques en visite et de financer des colloques scientifiques. Des subventions à la recherche générale sont consenties aux doyens des facultés de médecine, d'art dentaire et de pharmacie; ils peuvent les utiliser à leur gré pour subventionner la recherche dans leurs facultés.

Le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social finance également en grande partie la R.-D. et d'autres activités en sciences de la santé. En 1976-77, ce ministère consacrerait \$11.1 millions pour des activités scientifiques dans les universités canadiennes. La Caisse d'aide à la santé, établie en 1966, sert à aider la construction d'installations d'enseignement et de recherche dans les universités, les hôpitaux et d'autres établissements de recherche et de formation dans le domaine de la santé. Par l'entremise de ce programme, le ministère offre des subventions allant jusqu'à 50 % du coût des travaux approuvés. Depuis son inauguration, il y a dix ans, plus de \$100 millions ont été accordés en subventions pour des installations de recherche. En 1976-77, on prévoit des dépenses de \$7.0 millions.

Le Programme des subventions aux universités du ministère de la Défense nationale (dépenses de \$2.2 millions en 1975-76) sert à financer des recherches en défense. Sauf en ce qui a trait aux contributions pour la recherche dans les Collèges militaires canadiens, le programme a pris fin le 31 mars 1976.

The Research Program of the Department of Agriculture, provides grants for agricultural research with estimated expenditures of \$1.4 million in 1976-77. Energy, Mines and Resources funds research projects in surveying and mapping, geological sciences and mining and mineral processing through various grants programs.

Industry, Trade and Commerce is assisting in the establishment and maintenance of industrial research institutes at universities. Institutes which have been supported under the program are located in Nova Scotia Technical College, École Polytechnique de Montréal, Ryerson Polytechnical Institute, and the universities of McGill, British Columbia, Quebec, Western Ontario, Alberta, Sherbrooke, Guelph, Dalhousie and Carleton.

The variety of grants provided by the Department of Environment reflects the diverse interests of this large department, including research in meteorology, forestry, marine and aquatic problems, geography, pollution, water quality, wildlife and fisheries. Grants awarded by Environment are expected to be \$1.8 million in 1976-77; R & D contracts are estimated at \$1.9 million for the same year.

Non-profit Institutions

- PAYMENTS TO NON-PROFIT INSTITUTIONS in 1976-77 will reach \$8.5 million, an increase of almost 50% over 1975-76. Of this, 79% is for R & D grants.
- INDUSTRY, TRADE AND COMMERCE will provide the major payments to non-profit organizations in 1976-77 (\$3.6 million), followed by NATIONAL HEALTH AND WELFARE (\$1.6 million), ENVIRONMENT (\$1.5 million), and NATIONAL RESEARCH COUNCIL (\$1.2 million).

The Grains and Oilseeds Program of Industry, Trade and Commerce will provide 39% of the payments to this sector in order to support organizations like the Rapeseed Association of Canada which conducts R & D on rapeseed varieties and products in order to increase Canadian rapeseed use at home and abroad. Most of the payments of National Health and Welfare come from the Health Care Program, and they are mainly grants to voluntary health organizations for health care R & D. An example is the National Cancer Institute of Canada.

Other Canadian Performers

- THE SECTOR OTHER CANADIAN PERFORMERS, with expenditures of \$5.6 million in 1976-77, includes provincial research councils and foundations, and individuals not working in any other sector. It will account for 1% of the payments to extramural performers; 71% for R & D.

Foreign

- THE FOREIGN SECTOR is composed of foreign governments, foreign companies including foreign subsidiaries of Canadian firms, non-resident foreign nationals and Canadians studying or teaching abroad. In 1967-68 payments abroad were 1% of the total extramural payments (\$2.4 million); in 1976-77 they will be 13% (\$57.9 million). The increase is largely due to the development of the Canadian International Development Agency and the International Development Research Centre.

Le Programme de recherches, du ministère de l'Agriculture accorde des subventions pour la recherche en agriculture (\$1.4 million en 1976-77). Le ministère de l'Énergie, des mines et des ressources subventionne la recherche en topographie et en cartographie, en sciences géologiques, en extraction minière et en traitement des minéraux au moyen de divers programmes de subventions.

Le ministère de l'Industrie et du Commerce contribue à l'établissement et à l'entretien d'instituts de recherche industrielle dans les universités. Les instituts subventionnés dans le cadre de ce programme sont situés au Collège technique de la Nouvelle-Écosse, à l'École Polytechnique de Montréal, au Ryerson Polytechnical Institute, et aux universités McGill, de la Colombie-Britannique, du Québec, Western Ontario, de l'Alberta, de Sherbrooke, Guelph, Dalhousie et Carleton.

L'éventail de subventions du ministère de l'Environnement illustre la diversité des sujets d'étude de ce grand ministère: météorologie, forêts, problèmes marins et aquatiques, géographie, pollution, qualité de l'eau, faune et pêche. En 1976-77, on prévoit que les subventions accordées par ce ministère atteindront \$1.8 million. On estime que des contrats de R.-D. d'une valeur de près de \$1.9 million seront consentis au cours de cette même année.

Organismes sans but lucratif

- En 1976-77, les SOMMES VERSÉES AUX ORGANISMES SANS BUT LUCRATIF atteindront \$8.5 millions, ce qui représente une augmentation de presque 50 % par rapport à 1975-76. De cela, 79 % seront consacrés aux subventions de R.-D.
- En 1976-77, le ministère de l'INDUSTRIE ET DU COMMERCE fournira les principales sommes aux organismes sans but lucratif (\$3.6 millions). Il est suivi du ministère de la SANTÉ NATIONALE ET DU BIEN-ÊTRE SOCIAL (\$1.6 million), de l'ENVIRONNEMENT (\$1.5 million) et du CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES (\$1.2 million).

Le Programme des céréales et des graines oléagineuses du ministère de l'Industrie et du Commerce fournira 39 % des sommes destinées à ce secteur afin de financer des organismes comme la Rapeseed Association of Canada qui mène de la R.-D. sur des variétés et des produits de colza afin d'augmenter l'utilisation du colza canadien au pays et à l'étranger. La plupart des sommes versées par le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social proviennent du Programme des soins de santé et constituent principalement des subventions accordées à des organismes bénévoles de santé pour de la R.-D. en soins de santé. L'Institut national du cancer du Canada en est un exemple.

Autres exécutants canadiens

- LE SECTEUR DES AUTRES EXÉCUTANTS CANADIENS, avec des dépenses de \$5.6 millions prévues pour 1976-77, comprend les conseils et fondations de recherche provinciaux et les particuliers ne travaillant dans aucun autre secteur. Ce secteur interviendra pour 1 % des sommes versées aux exécutants extra-muros; 71 % des dépenses seront consacrées à la R.-D.

Exécutants à l'étranger

- LE SECTEUR DES EXÉCUTANTS À L'ÉTRANGER se compose des administrations et des sociétés étrangères, y compris les filiales d'entreprises canadiennes à l'étranger, les ressortissants étrangers non résidents et les Canadiens qui étudient ou travaillent à l'étranger. En 1967-68, les sommes versées à l'étranger représentaient 1 % (\$2.4 millions) du total des paiements extra-muros; en 1976-77, elles représenteront 13 % (\$57.9 millions). L'augmentation est en grande partie attribuable à l'expansion de l'Agence canadienne de développement international et du Centre de recherches pour le développement international.

PRINCIPAL APPLICATIONS

- Research and experimental development funded by the federal government has FOUR main applications: ENERGY AND FUELS (15% of current expenditures on R & D), MANUFACTURING INDUSTRY (14%), AGRICULTURE (14%), and ADVANCEMENT OF SCIENCE (13%).
- ENERGY AND FUELS is the largest application with \$127.4 million in current expenditures in 1976-77, primarily those of the Atomic Energy of Canada Limited (\$101.1 million), and Energy, Mines and Resources (\$16.8 million).
- MANUFACTURING INDUSTRY is the second largest application with \$119.2 million. Industry, Trade and Commerce, through its industrial assistance programs, will spend \$84.3 million. The National Research Council will devote \$30.8 million to this application.
- Of the \$114.0 million for AGRICULTURE, 91% is attributable to the Department of Agriculture. Federal funding of agricultural R & D is almost entirely intramural (92%). The ADVANCEMENT OF SCIENCE with \$108.0 million is almost entirely funded by the National Research Council (95%). This is primarily an extramural activity, carried out mainly by the universities (74%).

Table 7 presents a summary of the principal applications by intramural or extramural performance. The main applications of intramural expenditures are agriculture (23%) and energy and fuels (20%). The main applications of extramural expenditures are manufacturing industry (27%), advancement of science (23%), and health (16%). Statistical Table 9 shows the principal applications of intramural expenditures by activity.

DOMAINES D'APPLICATION PRINCIPALE

- La R.-D. financée par l'administration fédérale vise surtout QUATRE domaines d'application principale: ENERGIE ET COMBUSTIBLES (15 % des dépenses courantes en R.-D.), INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES (14 %), AGRICULTURE (14 %) et PROGRÈS DE LA SCIENCE (13 %).
- L'ÉNERGIE ET LES COMBUSTIBLES est le domaine le plus important, justifiant de \$127.4 millions en dépenses courantes en 1976-77. Ces dépenses seront engagées principalement par l'Énergie atomique du Canada, limitée (\$101.1 millions) et le ministère de l'Énergie, des mines et des ressources (\$16.8 millions).
- L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE vient en deuxième place avec \$119.2 millions. Le ministère de l'Industrie et du Commerce dépensera \$84.3 millions dans le cadre de ses programmes d'aide à l'industrie. Le Conseil national de recherches consacra \$30.8 millions à ce domaine d'application.
- Des \$114.0 millions consacrés à l'AGRICULTURE, 91 % proviennent du ministère de l'Agriculture. Le financement de la R.-D. agricole par l'administration fédérale est presque entièrement intra-muros (92 %). Le PROGRÈS DE LA SCIENCE, auquel sont affectés \$108.0 millions, est presque entièrement financé par le Conseil national de recherches (95 %). Il s'agit principalement d'une activité extra-muros, menée surtout par les universités (74 %).

Le tableau 7 représente un résumé des domaines d'application principale par activités intra-muros ou extra-muros. Les plus importants domaines d'application principale des dépenses intra-muros sont l'agriculture (23 %) et l'énergie et les combustibles (20 %). Les plus importants domaines d'application principale des dépenses extra-muros sont les industries manufacturières (27 %), le progrès de la science (23 %) et la santé (16 %). Le tableau 9, de l'Appendice montre les domaines d'application principale des dépenses intra-muros par activité.

TABLE 7. Principal Applications of Current R & D Expenditures, 1976-77

TABEAU 7. Domaines d'application principale des dépenses courantes en R.-D., 1976-77

Application — Champ d'application	Intramural — Intra-muros	Extramural — Extra-muros	Total
millions of dollars — millions de dollars			
Advancement of science — Progrès de la science	21.3	86.8	108.0
Agriculture	105.1	9.0	114.1
Construction	10.0	3.6	13.6
Defence — Défense	49.1	16.0	65.2
Developing countries — Pays en voie de développement	—	10.6	10.6
Energy and fuels — Énergie et combustibles	94.0	33.4	127.4
Fisheries — Pêches	13.7	.8	14.4
Forestry — Forêts	17.9	2.2	20.0
Health — Santé	19.1	59.9	79.0
Manufacturing industry — Industries manufacturières	17.1	102.1	119.2
Meteorology — Météorologie	5.7	0.8	6.4
Mineral resources — Ressources minérales	19.9	2.0	21.9
Northern development — Développement du Nord	4.2	1.3	5.5
Pollution	24.1	3.4	27.4
Space — Espace	7.7	16.7	24.5
Telecommunications — Télécommunications	15.0	10.7	25.7
Transportation — Transports	13.5	11.2	24.7
Water resources — Ressources en eau	4.9	2.2	7.0
Other — Autres	17.3	8.4	25.7
Total	459.6	380.9	840.5

COMPARISON WITH THE HUMAN SCIENCES

- The NATURAL SCIENCES will account for 75% of the total expenditures on science in 1976-77 (natural sciences \$1,290.6 million, human sciences \$433.7 million).
- R & D is a relatively MORE IMPORTANT ACTIVITY in the NATURAL SCIENCES. In 1976-77, 71% of the natural science expenditures will be for R & D while only 28% of the human science expenditures will be for this activity.

Expenditures in the HUMAN SCIENCES are INCREASING AT A GREATER RATE than those in the natural sciences. The human science expenditures have been increasing at an average annual rate of 21% per year since 1970-71 (the first year for human science statistics) while the natural sciences have been increasing at 9%. Some portion of the human science increase is due to improved reporting as respondents gained experience with the survey. Nonetheless, there has been a significant increase in the emphasis placed on human science activities by the federal government.

The REAL GROWTH of scientific activities is undoubtedly less than indicated, since the expenditure data do not show the effects of inflation. No completely acceptable method of deflating scientific expenditures has yet been devised. However, deflation by the implicit price index of the GNE undoubtedly brings the series closer to reality. Chart 6 shows that although the support for human science activities is at a considerably lower level than the natural sciences, in constant dollar terms the human science expenditures have continued to increase while natural science expenditures are actually declining.

COMPARAISON AVEC LES SCIENCES HUMAINES

- En 1976-77, les SCIENCES NATURELLES interviendront pour 75 % des dépenses totales en science (sciences naturelles \$1,290.6 millions, sciences humaines \$433.7 millions).
- La R.-D. est une ACTIVITÉ relativement PLUS IMPORTANTE en SCIENCES NATURELLES. En 1976-77, 71 % des dépenses en sciences naturelles seront consacrées à la R.-D., tandis que seulement 28 % des dépenses en sciences humaines iront à cette activité.

Les dépenses en SCIENCES HUMAINES AUGMENTENT À UN RYTHME PLUS ÉLEVÉ que celles en sciences naturelles. Les dépenses en sciences humaines ont augmenté au rythme de 21 % en moyenne par an depuis 1970-71 (première année pour laquelle il existe des données sur les sciences humaines), tandis que les dépenses en sciences naturelles ont augmenté au rythme de 9 %. On peut attribuer une partie de cette augmentation à l'amélioration des déclarations découlant de l'expérience acquise par les enquêtés. En outre, les activités en sciences humaines occupent maintenant une place beaucoup plus importante au sein de l'administration fédérale.

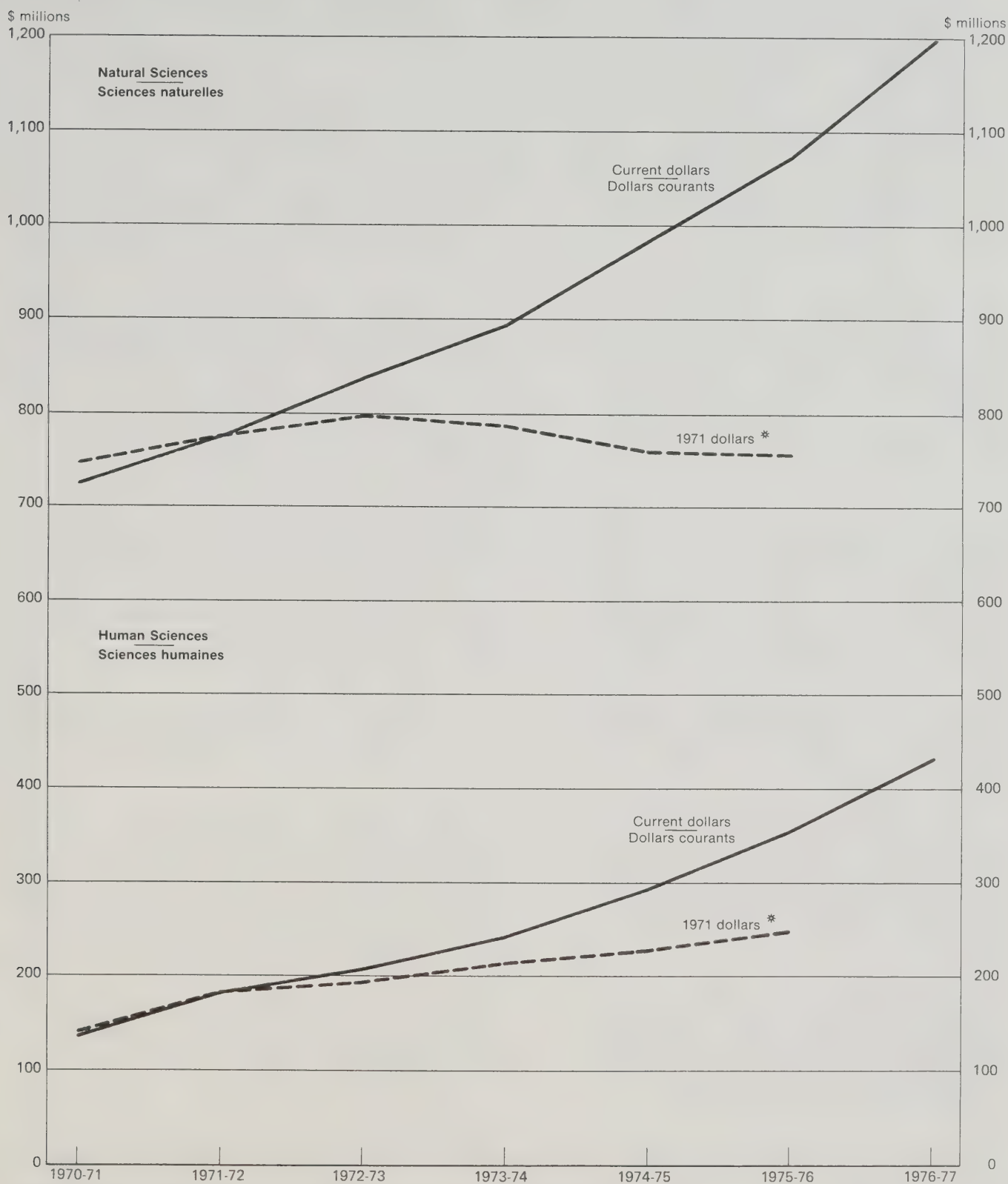
La CROISSANCE RÉELLE des activités scientifiques est sans doute moindre que la croissance apparente, puisque les données sur les dépenses ne traduisent pas l'effet de l'inflation. Aucune méthode de déflation des dépenses scientifiques n'a encore été mise au point. Toutefois, la déflation par l'indice implicite des prix de la D.N.B. permet sans doute de rapprocher la série de la réalité. Le graphique 6 montre que, bien que l'aide aux activités en sciences humaines soit de beaucoup inférieure à celle en sciences naturelles, les dépenses en sciences humaines continuent d'augmenter en dollars constants, alors qu'en réalité les dépenses en sciences naturelles diminuent.

Chart — 6

Graphique — 6

Federal Government Current Expenditures on Activities in the Natural and Human Sciences, 1970-71 to 1976-77

Dépenses courantes de l'administration fédérale consacrées aux activités en sciences naturelles et en sciences humaines, 1970-71 à 1976-77



* Deflated by implicit price index of G.N.E. — Après déflation par l'indice implicite des prix de la D.N.B.

PERSONNEL

- MANPOWER RESOURCES ALLOCATED to natural science activities in the federal government in 1975-76 totalled a full-time equivalent of over 25,000 persons: 64% engaged in R & D work, 33% in related scientific activities, and 3% in the administration of extramural programs.
- TECHNICAL is the LARGEST PERSONNEL CATEGORY with 36% of the full-time equivalent (fte). It is followed by the scientific and professional category with 29% of the fte.
- The MAIN EMPLOYER OF SCIENTIFIC PERSONNEL is the Department of Environment with 29% of the reported total fte.

Respondents were asked to report the departmental personnel engaged in scientific activities by activity and by category of employment in both full-time equivalent (man-years actually spent on scientific activities) and total number employed. The data for the present survey relate to the federal fiscal year ending March 31, 1976. Two time frames are used: continuing employees are reported as of September 30, 1975 and term, casual and seasonal employees are reported for the entire fiscal year. Personnel are classified by Public Service categories.

Chart 7 presents the data for federal personnel engaged in scientific activities. Manpower resources allocated to the natural science activities in the federal government in 1975-76 totalled 25,211 fte. This is an increase over the 24,779 fte in 1974-75. Research and development was the principal scientific activity with a full-time equivalent of 16,224, or 64% of the reported total. The related scientific activities absorbed 8,421 fte (33%), while 566 fte (3%) were required for the administration of extramural programs.

The technical category (e.g., draftsmen, electricians, engineering support) is the largest category of personnel engaged in scientific activities with an fte of 9,084 (36%). The scientific and professional category (e.g., chemists, meteorologists, engineers) accounts for an fte of 7,319 (29%).

Environment is the main employer of all scientific personnel with 7,226 fte, or 29% of the reported total full-time equivalent. This is almost double the number for the next largest department, Agriculture. Environment is also the principal employer of persons in the scientific and professional category with 2,140 fte; then National Research Council with 989 fte, Agriculture with 985 fte, and Energy, Mines and Resources with 927 fte.

Forty-four per cent of all federal personnel in scientific activities were located in the National Capital Region in 1975-76 (10,968 fte). Of the total personnel engaged in these activities: 9% were located in the Atlantic provinces, 7% in Quebec (excluding Hull), 19% in Ontario (excluding Ottawa), 9% in the Prairies, and another 7% worked in British Columbia.

PERSONNEL

- LES RESSOURCES EN MAIN-D'OEUVRE AFFECTÉES aux activités en sciences naturelles au sein de l'administration fédérale en 1975-76 ont totalisé un équivalent de plus de 25,000 personnes en employés à plein temps, dont 64 % étaient affectées aux travaux de R.-D., 33 % aux A.S.C. et 3 % à l'administration de programmes extra-muros.
- La catégorie TECHNIQUE est la PLUS IMPORTANTE CATÉGORIE DE PERSONNEL avec 36 % des effectifs en équivalent à plein temps (e.p.t.). Cette catégorie est suivie de la catégorie sciences et professions, qui compte 29 % des effectifs e.p.t.
- Le PRINCIPAL EMPLOYEUR DE PERSONNEL SCIENTIFIQUE est le ministère de l'Environnement avec 29 % du total des effectifs e.p.t.

On a demandé aux ministères et organismes d'indiquer leurs effectifs affectés aux activités scientifiques par activité et par catégorie d'emploi, en équivalent à plein temps (années-hommes réellement affectés aux activités scientifiques) et selon le total d'employés. Les données de cette enquête portent sur l'année financière fédérale terminée le 31 mars 1976. On utilise deux catégories: les effectifs permanents, qui sont pris en compte au 30 septembre 1975, et les employés temporaires, occasionnels et saisonniers, dont on a indiqué le total pour l'année financière dans son ensemble. On a classé le personnel suivant les catégories de la Commission de la Fonction publique.

Le graphique 7 présente les données sur les effectifs fédéraux affectés aux activités scientifiques. Les ressources en main-d'oeuvre affectées aux activités en sciences naturelles au sein de l'administration fédérale en 1975-76 ont totalisé 25,211 employés e.p.t. Il s'agit d'une augmentation par rapport à 24,779 employés e.p.t. en 1974-75. La R.-D. a été la principale activité scientifique avec 16,224 employés e.p.t., soit 64 % du total déclaré. Les A.S.C. ont absorbé 8,421 employés e.p.t. (33 %) et l'administration des programmes extra-muros, 566 employés e.p.t. (3 %).

La catégorie technique (dessinateurs, électriciens, techniciens spécialisés) est la plus importante catégorie de personnel affecté aux activités scientifiques avec 9,084 employés e.p.t. (36 %). La catégorie sciences et professions (chimistes, météorologistes, ingénieurs) compte 7,319 employés e.p.t. (29 %).

Le ministère de l'Environnement est le principal employeur pour ce qui est des activités scientifiques avec 7,226 employés e.p.t. soit 29 % du total des effectifs e.p.t. déclarés. Cela représente presque le double du nombre d'employés pour le ministère de l'Agriculture, qui vient au deuxième rang. Le ministère de l'Environnement est également le principal employeur de personnel scientifique et professionnel avec 2,140 employés e.p.t.; il est suivi du Conseil national de recherches (989 employés e.p.t.), du ministère de l'Agriculture (985 employés e.p.t.) et du ministère de l'Énergie, des mines et des ressources (927 employés e.p.t.).

Du total des effectifs fédéraux affectés en 1975-76 aux activités scientifiques, 44 % travaillaient dans la région de la Capitale nationale (10,968 employés e.p.t.) 9 % dans les provinces de l'Atlantique, 7 % au Québec (sans Hull), 19 % en Ontario (sans Ottawa), 9 % dans les provinces des Prairies et 7 % en Colombie-Britannique.

TABLE 8. Regional Distribution of Intramural Personnel in the Natural Sciences, by Province, 1975-76

TABLERAU 8. Répartition régionale du personnel intra-muros au titre des activités en sciences naturelles, selon la province, 1975-76

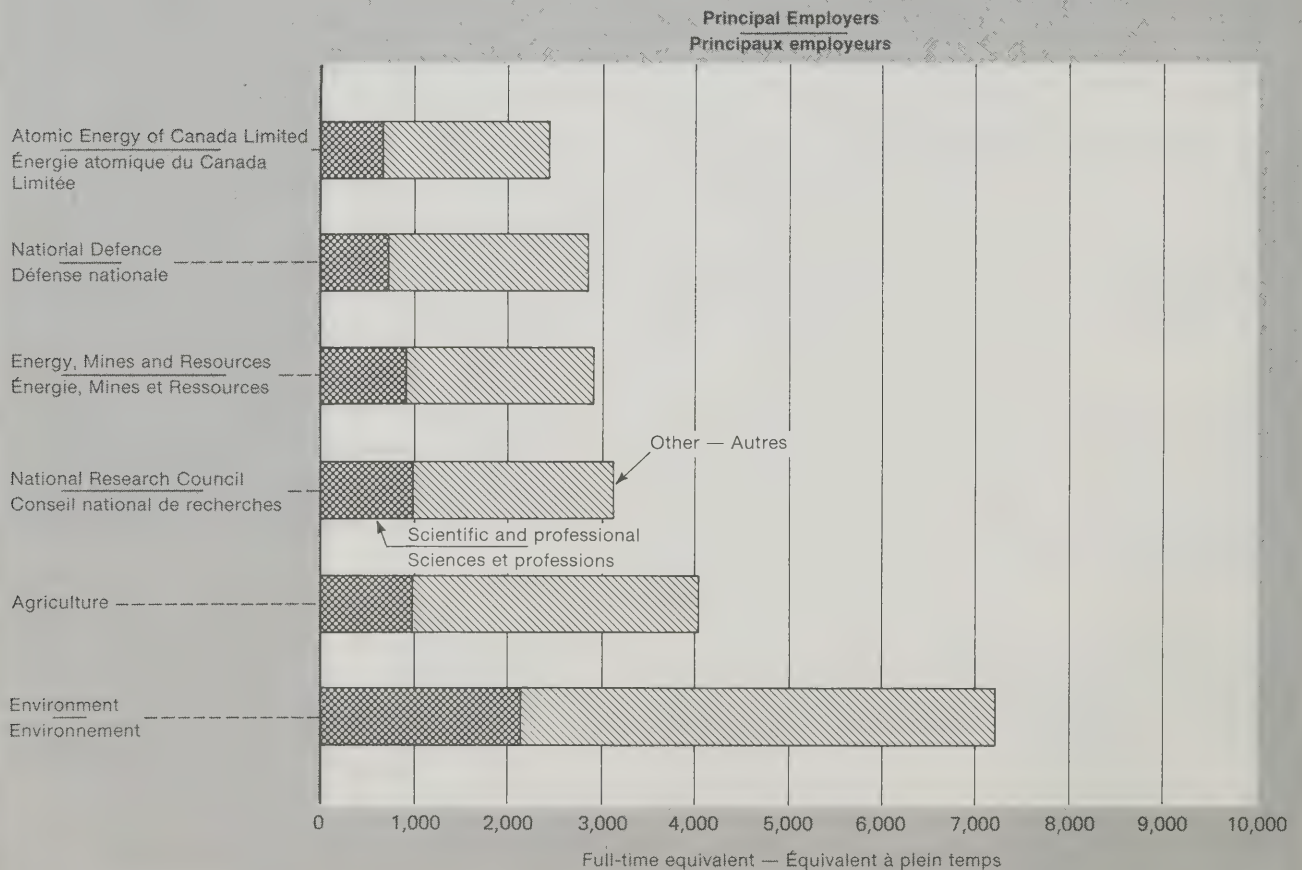
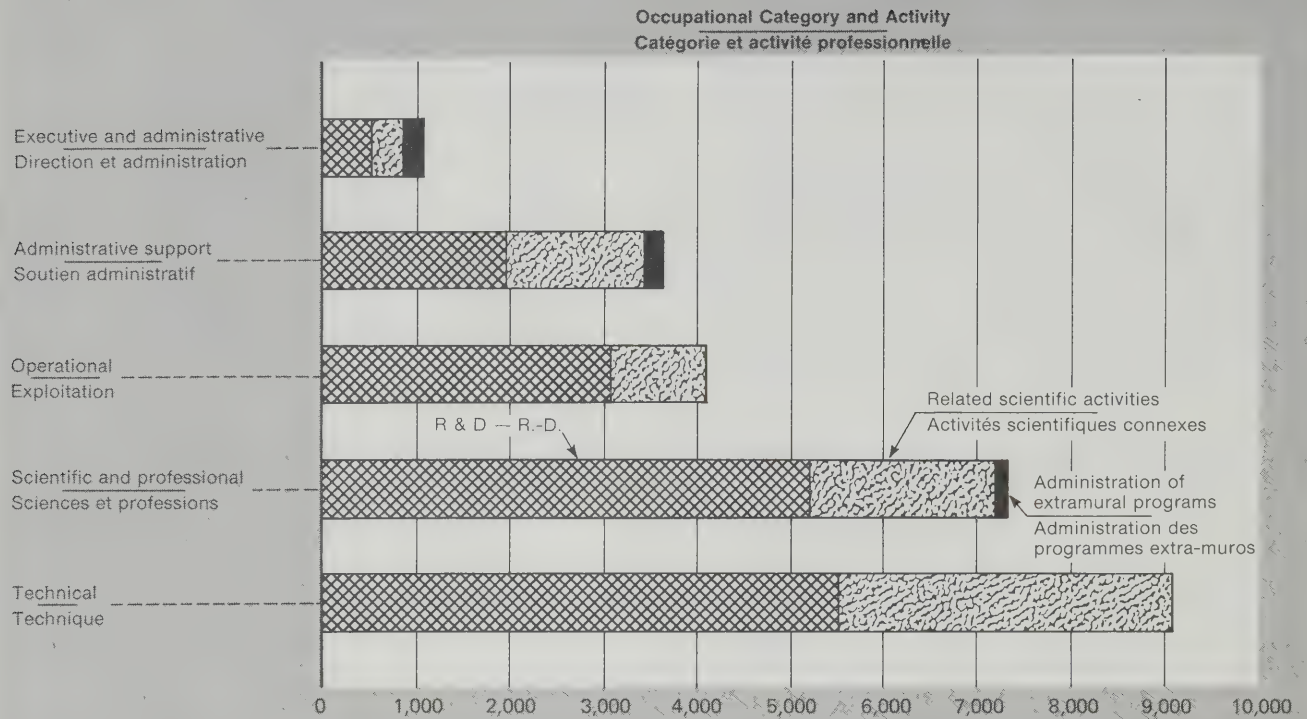
Province	Scientific and — professional — Sciences et professions	Technical — Technique	Other — Autres	Total
	fte — e.p.t.			
Atlantic Region — Région de l'Atlantique	600.5	906.5	803.5	2,310.5
Québec(1)	371.7	690.1	595.5	1,657.3
Ontario(2)	1,515.8	1,789.9	1,433.0	4,738.7
National Capital Region — Région de la Capitale nationale ...	3,345.9	3,504.0	4,135.8	10,985.7
Manitoba	399.5	575.8	416.7	1,392.0
Saskatchewan	149.0	163.5	216.0	528.5
Alberta	444.0	737.0	609.0	1,790.0
British Columbia — Colombie-Britannique	473.0	704.0	589.0	1,766.0
Northwest Territories and Yukon — Territoires du Nord-Ouest et Yukon	20.0	13.0	9.0	42.0
Total	7,319.4	9,083.8	8,807.5	25,210.7

(1) Excluding Hull. — Sauf Hull.

(2) Excluding Ottawa. — Sauf Ottawa.

Federal Personnel Engaged in Scientific Activities, 1975-76

Effectifs fédéraux affectés aux activités scientifiques, 1975-76



APPENDIX

Non-program Costs

The data presented in this report include non-program ("indirect") costs. These include services provided by other departments, such as the Department of Labour and the Department of Supply and Services, the costs of accommodation, and the portion of Administration Program costs attributable to scientific activities. Such costs apply only to intramural expenditures.

The construction of buildings may be paid for from a department's own budget or by Public Works. If the expenditure is made by Public Works it does not show up as a capital expenditure in these data. Rather accommodation costs are estimated on a hypothetical market rental rate by Public Works, and are applied to the data by Statistics Canada using a standard formula. The costs of accommodation in department owned buildings have not been included in the data since the capital expenditures for many of these buildings are already included in the series.

All current intramural expenditure data in this report include non-program costs as described above, except where specifically noted otherwise. This should provide a consistent historical data series requiring minimum future revisions.

An important reason for including these costs in the data series is the present trend towards converting non-program costs into direct charges to program budgets. Since 1972-73 the Post Office has been charging departments for mail service previously provided free. Also government contributions to superannuation accounts for departmental employees are now included in program estimates. This must be taken into account if a consistent historical data series on scientific activities is to be maintained. Further, for planning and policy purposes, it is essential to determine the full costs of a scientific program.

To ensure that the methods used are consistent and comparable, the attribution of non-program costs to scientific activities is done by Statistics Canada, except when a department requests otherwise. Table 9 shows the estimated non-program costs for the current survey.

APPENDICE

Frais hors programme

Les données présentées dans ce bulletin comprennent les frais hors programme (indirects). Parmi ces frais, on trouve les services fournis par d'autres ministères, comme le ministère du Travail et le ministère des Approvisionnements et Services, la valeur des installations et la partie des frais du programme d'administration consacrée aux activités scientifiques. Ces frais ne valent que pour les dépenses intra-muros.

Le coût de construction des immeubles peut être défrayé à partir du budget d'un ministère ou par le ministère des Travaux publics. Si la dépense est effectuée par le ministère des Travaux publics, elle ne figure pas comme dépense d'immobilisation dans ces données. Plutôt, le coût des installations est évalué par le ministère des Travaux publics selon un taux fictif de location sur le marché et est appliqué aux données par Statistique Canada au moyen d'une formule uniforme. Le coût des installations dans les immeubles appartenant au ministère n'a pas été inclus dans les données, car les dépenses d'immobilisation pour un grand nombre de ces immeubles sont déjà comprises dans la série.

Dans cette publication, toutes les données sur les dépenses courantes intra-muros comprennent les frais hors programme décrits ci-dessus, sauf indication précise du contraire. Cela devrait permettre de produire une série chronologique cohérente nécessitant un minimum de révisions ultérieures.

L'une des principales raisons pour lesquelles on a inclus ces frais dans notre série de données est la tendance croissante à la conversion de ces frais hors programme en frais directs imputables aux budgets des programmes. Depuis 1972-73, le ministère des Postes fait payer aux ministères les services postaux, gratuits jusque là; les cotisations des ministères aux caisses de pension de retraite au profit de leurs fonctionnaires figurent maintenant dans le budget des dépenses. On doit tenir compte de ces changements si l'on veut maintenir une série chronologique uniforme sur les activités scientifiques. De même, pour les besoins de la planification, on doit définir tous les frais d'un programme scientifique.

Pour uniformiser les méthodes utilisées et les rendre comparables, la répartition des frais hors programme entre les activités scientifiques se fait à Statistique Canada, sauf lorsqu'un ministère désire faire autrement. Le tableau 9 donne les estimations des frais hors programme pour l'enquête courante.

TABLE 9. Non-program Costs of Scientific Activities

TABEAU 9. Dépenses hors programme consacrées aux activités scientifiques

Costs — Dépenses	1974-75r	1975-76P	1976-77P
	millions of dollars — millions de dollars		
Services provided by other departments — Services fournis par les autres ministères	31.7	32.2	38.9
Administration program costs attributable to scientific activities — Dépenses du programme d'administration consacrées aux activités scientifiques	21.0	22.1	25.1
Total(1)	52.7	54.3	64.0

(1) The non-program costs reported by Atomic Energy of Canada Limited do not fit into these categories and so have been excluded from this tabulation. — Les frais hors programme déclarés par l'Énergie atomique du Canada, ltée ne coïncident pas avec ces catégories et ont donc été exclus de ce tableau

Survey Concepts

Two inputs are measured in the scientific activities survey: manpower and expenditures. Data requirements have been defined as much as possible in terms of the present Planning, Programming, Budgeting System (PPB) used by the federal government. However, data can be extracted directly from financial records only when the reporting unit is wholly engaged in scientific activities (e.g., Research Program, Department of Agriculture) or accounts separately for its scientific activities (e.g., Atomic Energy Control Board's Research Grants Program). For most departments and agencies, however, scientific expenditures are not identified as such in the accounts and must be estimated.

Respondents must also assign expenditures and manpower to the various scientific classifications, such as performer, field of science, application and activity. This requires a thorough knowledge of the reporting unit's scientific programs as well as a familiarity with its financial and personnel record systems and involves estimates of varying degrees of precision. For example, research and other related activities such as data collection and information are often conducted simultaneously, sometimes by the same people. Accurate data, therefore, depend to a great extent on the good will and intelligent judgement of the officers answering the questionnaires. Accuracy lies in providing information which describes the essential characteristics of a department's scientific activities; it is not a matter of decimal precision of data.

DEFINITIONS

Performers

There are seven sectors of performance identified for survey purposes. The basic distinction is between intramural and extramural performance.

INTRAMURAL PERFORMERS are the federal departments and agencies that conduct scientific work in their own establishments (in-house) using their own personnel. Included in intramural performance are expenditures on equipment and supplies that are used within these establishments. The costs of administering intramural and extramural scientific programs are also included.

EXTRAMURAL PERFORMERS are organizations or individuals who receive grants or contracts from the federal government in order to utilize or develop their resources and capabilities. The extramural sectors are:

Canadian industry consists of business and government enterprises. Included are public utilities, government-owned firms, and non-profit institutions and associations mainly serving industry and not controlled by another institution (e.g., Pulp and Paper Research Institute). Industrial research institutes affiliated with a university belong in the Canadian universities sector.

Canadian universities include affiliated institutes owned, administered or staffed by universities.

Canadian non-profit institutions include charitable foundations, voluntary health organizations, scientific and professional societies, and other organizations, not established to earn profits. Non-profit institutions mainly serving or controlled by another sector are included in that sector.

Concepts de l'enquête

Cette enquête sur les activités scientifiques vise à mesurer deux éléments: la main-d'oeuvre et les dépenses. Les besoins en données ont été définis dans la mesure du possible en fonction du système actuel de rationalisation des choix budgétaires (R.C.B.) de l'administration fédérale. Toutefois, on ne peut tirer les données directement des dossiers financiers que si l'unité déclarante se consacre entièrement aux activités scientifiques (par ex.: programme de recherche du ministère de l'Agriculture) ou comptabilise ses activités scientifiques séparément (par ex.: programme de subventions à la recherche de la Commission de contrôle de l'énergie atomique). Pour la plupart des ministères et organismes, les dépenses consacrées aux activités scientifiques ne sont pas définies comme telles dans les comptes et doivent donc être évaluées.

L'enquête doit également imputer les dépenses et les effectifs affectés aux diverses classes scientifiques (exécutant, domaines scientifiques, champs d'application et activités). Il faut donc avoir une connaissance approfondie des programmes scientifiques des unités déclarantes et bien connaître les systèmes des dossiers financiers et du personnel; il faut également faire des estimations plus ou moins précises. Par exemple, la recherche et les autres activités connexes comme la collecte des données et l'information sont souvent menées de front, parfois même par les mêmes personnes. Par conséquent, l'exactitude des données est largement fonction de la volonté et des qualités de discernement des agents qui répondent aux questionnaires. L'exactitude repose sur des renseignements qui décrivent les caractéristiques essentielles de l'activité scientifique du ministère ou de l'organisme; il ne s'agit pas d'une précision arithmétique des données.

DÉFINITIONS

Exécutants

Aux fins de l'enquête, sept secteurs d'exécution sont identifiés. On distingue fondamentalement deux catégories: les exécutants intra-muros et les exécutants extra-muros.

LES EXÉCUTANTS INTRA-MUROS sont les ministères et organismes fédéraux qui effectuent des travaux scientifiques dans leurs propres établissements (internes) en faisant appel à leur propre personnel. L'exécution des activités intra-muros comprend les dépenses pour le matériel et les fournitures utilisés dans ces établissements, ainsi que les frais d'administration des programmes scientifiques intra-muros et extra-muros.

LES EXÉCUTANTS EXTRA-MUROS sont les organismes ou les particuliers qui reçoivent des subventions de l'administration fédérale ou qui passent des contrats avec celle-ci afin d'utiliser ou de développer leurs ressources et leurs capacités. Les secteurs d'exécution extra-muros sont:

L'industrie canadienne, c'est-à-dire les entreprises commerciales et publiques. Cette catégorie comprend les services publics, les entreprises appartenant à l'Etat ainsi que les organismes et les associations sans but lucratif principalement au service de l'industrie et non dirigées par un autre établissement (par exemple, le Pulp and Paper Research Institute). Les instituts de recherche industrielle affiliés à une université appartiennent au secteur des universités canadiennes.

Les universités canadiennes, ce qui comprend également les instituts affiliés appartenant aux universités ou dirigés ou dotés en personnel par elles.

Les organismes canadiens sans but lucratif, c'est-à-dire les associations de bienfaisance, les organismes bénévoles de santé, les sociétés scientifiques et professionnelles et d'autres organismes établis à des fins non lucratives. Toutefois, les organismes sans but lucratif desservant un autre secteur ou sous le contrôle de ce dernier sont compris dans cet autre secteur.

Provincial and Municipal Governments

Other Canadian performers are the provincial research councils and foundations, and individuals not working in any other sector.

Foreign is composed of all foreign governments and companies (including foreign subsidiaries of Canadian firms), non-resident foreign nationals and Canadians studying or teaching abroad.

Activities

Scientific activities are divided into two primary classifications for survey purposes: research and experimental development and related scientific activities.

RESEARCH AND DEVELOPMENT (R & D) is defined as creative work undertaken on a systematic basis to increase the stock of scientific and technical knowledge and to use this knowledge in new applications. The central characteristic of R & D is an appreciable element of novelty, new knowledge (new information integrated into existing hypotheses; new hypotheses derived from new facts; the re-evaluation of known data) or new products and processes.

RELATED SCIENTIFIC ACTIVITIES (RSA) complement or extend research and development activities. The five related scientific activities are defined below:

Scientific data collection is defined as the gathering, processing, collating and analyzing of data on natural phenomena. These data result from surveys, routine laboratory analyses or compilations of operating records. The collection of specimens for museums, zoological and botanical displays is also included.

Data collection primarily for administrative purposes is not considered to be a scientific activity and should not be reported in this survey. Data collection as part of a research project is included in the research activity. The development of significantly new techniques for data collection is R & D.

Examples of scientific data collection include routine geological, hydrographic, oceanographic and topographical surveys; maintenance of meteorological records; wildlife and fishery surveys.

Scientific information includes the operation of scientific and technical libraries and the dissemination of information and knowledge by means of scientific and technical journals, books, newsletters, computer tapes, exhibits, films and scientific conferences and symposia.

Testing and standardization work is directed towards the establishment of national standards for materials, devices, products and processes and the calibration of secondary standards and non-routine quality testing, which is separately identifiable from R & D. The development of new measures for standards, or of new methods of measuring and testing, is R & D.

Feasibility studies are technical investigations of proposed innovative engineering projects to provide necessary additional information for decisions on implementation. Excluded are such routine work as studies for selection of road routes, materials and bridge sites, unless there are conditions, such as permafrost or mountain barriers, which impose innovative solutions.

Les administrations provinciales et municipales

Les autres exécutants canadiens, qui comprennent les conseils et fondations de recherche provinciaux et les particuliers ne travaillant dans aucun autre secteur.

Les exécutants à l'étranger, ce qui comprend toutes les administrations et sociétés étrangères (y compris les filiales d'entreprises canadiennes à l'étranger), les ressortissants étrangers non résidents et les Canadiens qui étudient ou travaillent à l'étranger.

Activités

On distingue deux grands groupes d'activités scientifiques aux fins de cette enquête: la recherche et développement expérimental et les activités scientifiques connexes.

Par RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT (R.-D.), on entend un travail systématique de création ayant pour objet d'accroître les connaissances scientifiques et techniques et de leur trouver de nouvelles applications. La principale caractéristique de toute R.-D. est un élément appréciable de nouveauté - nouvelles connaissances (nouvelles données en rapport avec des hypothèses existantes, nouvelles hypothèses découlant de nouvelles données, ré-évaluation de données connues) ou nouveaux produits ou procédés.

LES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES CONNEXES (A.S.C.) complètent et poursuivent les activités de recherche et développement. On a prévu cinq types d'activités scientifiques connexes:

La collecte des données scientifiques est définie comme étant le rassemblement, le traitement, la comparaison et l'analyse de données sur des phénomènes naturels. Elles proviennent généralement d'enquêtes, d'analyses courantes de laboratoires ou de simples rassemblements de fiches opérationnelles. Cela comprend aussi la collecte de spécimens pour les musées et les jardins zoologiques ou botaniques.

La collecte de données principalement pour fins d'administration interne n'est pas considérée comme une activité scientifique et ne doit donc pas figurer dans cette enquête. La collecte des données dans le cadre d'un programme de recherche est considérée comme de la recherche. L'élaboration de nouvelles techniques importantes de collecte de données fait également partie de la R.-D.

Les relevés géologiques, hydrographiques, océanographiques et topographiques font partie de ces collectes de données scientifiques courantes, tout comme les relevés météorologiques et les relevés sur la faune et les poissons.

L'information scientifique englobe le fonctionnement de bibliothèques scientifiques et techniques et la diffusion d'informations et de connaissances scientifiques dans des revues techniques et scientifiques, des livres, des bulletins, sur bandes magnétiques, par des expositions et des films et à l'aide de conférences et de réunions scientifiques.

Les tests et travaux de normalisation sont les travaux réalisés dans le but d'établir des normes nationales pour les matériaux, appareils, produits et procédés, ou dans le but de définir un étalonnage secondaire, et les essais de qualité non courants qui se distinguent comme n'étant pas de la R.-D. La mise au point de toute nouvelle mesure pour les normes ou de nouvelles méthodes pour mesurer ou faire des essais fait partie de la R.-D.

Les études de faisabilité sont des études techniques que l'on fait sur des projets d'innovation dans le domaine du génie afin d'obtenir les renseignements supplémentaires nécessaires avant que la décision de les réaliser ne soit prise. Cela exclut les travaux courants tels que les études aux fins de la sélection des terrains et des matériaux pour la construction de routes et de ponts, à moins que certaines conditions spéciales (barrières de permafrost ou de montagnes) n'exigent des solutions innovatrices.

Education support includes grants to individuals or institutions intended to support the advanced education of students in the natural sciences and engineering. Grants intended primarily to support the research activities of individuals (research grants, research fellowships) are considered R & D.

ADMINISTRATION OF EXTRAMURAL PROGRAMS includes identifiable units of the reporting program administering grants and contracts to performers outside the federal government.

TABULATIONS AVAILABLE ON REQUEST

1976 Survey Results

1. Expenditures on scientific activities by department, activity and performer. Fiscal years 1974-75 - 1976-77.
2. Principal applications of intramural expenditures on scientific activities and extramural expenditures on R & D. Fiscal years 1974-75 - 1976-77.
3. Applications (principal and secondary) of expenditures on R & D. Fiscal years 1974-75 - 1976-77.
4. Intramural expenditures on R & D by department, classified by category of R & D and field of science. Fiscal years 1974-75 - 1976-77.
5. Personnel engaged in scientific activities by department, activity, category of employment and level of training in full-time equivalent and total number employed. Fiscal year 1975-76.

Historical Series

1. Expenditures on scientific activities by department, activity and performer. Fiscal years 1963-64 - 1976-77.

These tabulations are available in limited supply. If demand is sufficient additional printings may be considered. Requests should be directed to:

Science Statistics Section
Education, Science and Culture Division
Statistics Canada
Ottawa (CANADA) K1A 0T6

L'aide à l'éducation couvre les subventions versées à des particuliers ou à des établissements dans le but de favoriser la formation poussée d'étudiants en sciences naturelles et en génie. Les sommes accordées pour aider le bénéficiaire dans ses recherches sont considérées comme des fonds de R.-D. (subventions ou bourses de recherches).

L'ADMINISTRATION DES PROGRAMMES EXTRA-MUROS comprend des unités identifiables du programme déclarant qui accordent des subventions et qui adjugent des contrats à des exécutants à l'extérieur de l'administration fédérale.

TOTALISATIONS DISPONIBLES SUR DEMANDE

Résultats de l'enquête de 1976

1. Dépenses au titre des activités scientifiques par ministère, activité et exécutant. Années financières 1974-75 - 1976-77.
2. Principales applications des dépenses intra-muros consacrées aux activités scientifiques et des dépenses extra-muros de R.-D. Années financières 1974-75 - 1976-77.
3. Champs d'application (principaux et secondaires) des dépenses de R.-D. Années financières 1974-75 - 1976-77.
4. Dépenses intra-muros de R.-D., par ministère, classées par catégorie de R.-D. et domaine scientifique. Années financières 1974-75 - 1976-77.
5. Effectifs affectés aux activités scientifiques, par ministère, activité, catégorie d'emploi et niveau de formation en équivalent à plein temps et par rapport au total des effectifs. Années financières 1975-76.

Séries chronologiques

1. Dépenses au titre des activités scientifiques, par ministère, activité et exécutant. Année financières 1963-64 - 1976-77.

Ces tableaux sont disponibles en quantité limitée. Si la demande est suffisante, des états supplémentaires peuvent être imprimés. Les commandes doivent être envoyées à l'adresse suivante:

Section de la Statistique des sciences
Division de l'éducation, des sciences et de la culture
Statistique Canada
Ottawa (CANADA) K1A 0T6

STATISTICAL TABLES



TABLEAUX STATISTIQUES

TABLE 1. Federal Government Expenditures on Activities in the Natural Sciences, by Activity and Sector of Performance, 1967-68 - 1976-77

TABLEAU 1. Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités en sciences naturelles, selon l'activité et le secteur d'exécution, 1967-68 - 1976-77

Activity and sector — Activité et secteur	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75 ^F	1975-76 ^P	1976-77 ^P
	thousands of dollars - milliers de dollars									
<u>Activity - Activité</u>										
R & D - R.-D.:										
Current expenditures - Dépenses courantes	394,788	466,638	494,832	547,468	566,622	599,905	665,840	709,630	768,730	840,535
Administration of extramural programs(1) - Administration des programmes extra-muros(1)	...	...	...	...	6,607	7,170	10,159	12,598	14,027	17,965
Capital expenditures - Immobilisations	55,351	57,325	44,139	40,972	45,180	43,255	45,135	48,730	69,715	63,949
Sub-total - Total partiel	450,139	523,963	538,971	588,440	618,409	650,330	721,134	770,958	852,472	922,449
Related scientific activities - Activités scientifiques connexes:										
Current expenditures - Dépenses courantes	117,729	132,188	147,290	176,054	201,921	230,788	216,537	258,218	286,862	336,175
Scientific data collection - Collecte des données scientifiques	58,650	61,357	71,334	84,372	99,461	112,166	116,821	137,381	155,721	184,859
Scientific information - Information scientifique	23,385	26,724	31,846	37,015	40,458	43,632	45,730	52,747	56,968	65,771
Testing and standardization - Tests et normalisation	23,467	26,714	28,264	39,090	37,899	49,463	27,403	31,273	35,519	40,077
Feasibility studies - Études de faisabilité	2,252	6,245	4,198	5,545	14,182	15,640	15,725	25,484	24,995	30,861
Education support - Aide à l'éducation	9,975	11,148	11,648	10,032	9,921	9,887	10,858	11,333	13,659	14,607
Administration of extramural programs(1) - Administration des programmes extra-muros(1)	...	...	...	...	274	596	2,639	3,130	3,189	4,237
Capital expenditures - Immobilisations	10,706	12,338	13,170	10,712	16,741	19,206	18,979	21,344	26,805	27,707
Sub-total - Total partiel	128,435	144,526	160,460	186,766	218,936	250,590	238,155	282,692	316,856	368,119
Total expenditures - Dépenses totales	578,574	668,489	699,431	775,206	837,345	900,920	959,289	1,053,650	1,169,328	1,290,568
Sector of performance - Secteur d'exécution:										
Intramural - Intra-muros	395,591	435,913	449,821	487,714	529,932	585,444	609,214	686,165	768,692	854,127
Canadian industry - Industrie canadienne	87,469	111,493	114,091	147,772	147,375	149,413	178,363	170,843	183,444	197,953
Canadian universities - Universités canadiennes	85,583	107,368	122,088	123,245	130,011	132,205	138,192	142,884	156,441	162,875
Non-profit institutions - Organismes sans but lucratif	5,671	6,160	6,346	6,042	6,209	4,648	3,972	4,619	5,747	8,515
Provincial and municipal governments(2) - Administrations provinciales et municipales(2) .....	...	...	...	...	...	...	1,320	3,852	2,050	3,644
Other Canadian performers - Autres exécutants canadiens	1,908	3,037	1,734	1,940	4,376	5,605	5,118	4,363	6,168	5,584
Foreign - Exécutants à l'étranger	2,352	4,518	5,351	8,493	19,442	23,605	23,110	40,924	46,786	57,870
Total	578,574	668,489	699,431	775,206	837,345	900,920	959,289	1,053,650	1,169,328	1,290,568

(1) Administration of extramural programs not separately identifiable prior to 1971-72. - L'administration des programmes extra-muros n'est pas identifiable séparément avant 1971-72.

(2) Included in "Other Canadian Performers" sector before 1973-74. - Compris dans "Autres exécutants canadiens" avant 1973-74.

TABLE 2. Total Expenditures on Activities in the Natural Sciences, by Department or Agency 1967-68 - 1976-77

TABLEAU 2. Dépenses totales au titre des activités en sciences naturelles, selon le ministère ou l'organisme, 1967-68 - 1976-77

Department or agency — Ministère ou organisme	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75 ^T	1975-76 ^P	1976-77 ^P
	thousands of dollars - milliers de dollars									
Agriculture	52,755	62,264	64,749	65,600	66,044	72,577	78,997	92,982	113,401	121,101
Atomic Energy of Canada Ltd. - Énergie atomique du Canada, ltée.	88,719	98,309	91,975	100,439	84,024	85,850	93,452	105,663	110,958	118,888
Canadian International Development Agency - Agence canadienne de développement international	2,200	1,738	3,779	5,091	15,549	16,337	14,738	24,226	24,136	30,557
Communications	—	10,457	12,445	14,262	16,859	25,950	33,454	35,516	36,129	31,130
Consumer and Corporate Affairs - Consommation et corporations	5,279	5,167	5,894	6,775	7,655	7,642	7,828	8,641	8,745	9,174
Energy, Mines and Resources - Énergie, mines et ressources	75,076	83,259	47,216	63,645	70,643	72,934	76,835	82,469	92,505	109,836
Environment - Environnement	—	—	136,033	150,555	171,325	186,904	203,189	243,566	268,191	304,092
Fisheries and Forestry - Pêches et forêts	35,665	43,467	—	—	—	—	—	—	—	—
Industry, Trade and Commerce - Industrie et Commerce	32,988	47,509	54,758	72,518	94,194	92,107	107,495	98,263	94,665	91,428
International Development Research Centre - Centre de recherches pour le développement international	—	—	—	369	1,564	4,176	7,210	12,043	12,963	18,516
Medical Research Council - Conseil de recherches médicales	20,728	27,277	31,362	34,460	36,174	38,139	41,222	43,816	48,576	50,212
National Defence - Défense nationale	86,477	84,453	79,656	87,607	86,851	92,786	73,734	81,493	89,301	93,633
National Health and Welfare - Santé nationale et Bien-être social	23,988	25,130	22,936	20,508	22,616	27,455	28,243	26,453	28,629	31,635
National Research Council - Conseil national de recherches	107,455	123,015	129,965	132,028	137,846	150,358	156,702	165,729	196,141	235,637
Supply and Services - Approvisionnement et services	—	—	—	—	—	—	—	1,783	10,057	10,077
Transport - Transports	33,801	38,751	2,944	2,736	5,476	5,230	14,946	10,428	12,126	18,876
Other - Autres	13,443	17,693	15,719	18,613	20,525	22,475	21,244	20,579	22,805	15,776
Total	578,574	668,489	699,431	775,206	837,345	900,920	959,289	1,053,650	1,169,328	1,290,568

TABLE 3. Total Expenditures on R & D, by Performer, 1967-68 - 1976-77

TABEAU 3. Dépenses totales consacrées à la R.-D., selon l'exécutant, 1967-68 - 1976-77

Performer — Exécutant	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75 ^r	1975-76 ^p	1976-77 ^p
thousands of dollars - milliers de dollars										
Federal government(1) - Administration fédérale(1)	281,210	305,754	307,185	319,659	343,706	366,050	401,162	444,802	498,560	541,505
Canadian industry - Industrie canadienne	84,391	108,885	109,720	143,868	141,511	146,340	172,859	164,008	172,971	186,031
Canadian universities - Universités canadiennes ...	76,554	96,852	110,878	113,703	120,032	122,246	127,810	132,795	143,780	149,238
Canadian non-profit institutions - Organismes canadiens sans but lucratif	5,111	5,853	5,757	5,538	5,560	3,827	3,111	3,406	4,429	7,220
Provincial and municipal governments(2) - Administrations provinciales et municipales(2) .....	...	...	...	...	...	...	916	3,832	1,803	3,219
Other Canadian performers - Autres exécutants canadiens	1,593	2,663	1,333	1,526	1,725	2,940	4,269	3,282	4,587	3,942
Foreign - Exécutants à l'étranger	1,280	3,956	4,098	4,146	5,875	8,927	11,007	18,833	26,342	31,294
Total	450,139	523,963	538,971	588,440	618,409	650,330	721,134	770,958	852,472	922,449

(1) Includes administration costs of extramural programs. - Y compris les frais d'administration des programmes extra-muros.

(2) Included in "Other Canadian Performers" sector before 1973-74. - Compris dans "Autres exécutants canadiens" avant 1973-74.

TABLE 4. Total Intramural Expenditures(1) on R & D, by Department or Agency, 1967-68 - 1976-77

TABEAU 4. Dépenses totales intra-muros(1) consacrées à la R.-D., selon le ministère ou l'organisme, 1967-68 - 1976-77

Department or agency — Ministère ou organisme	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75 ^r	1975-76 ^p	1976-77 ^p
thousands of dollars - milliers de dollars										
Agriculture	50,581	59,635	61,679	62,340	62,679	68,854	74,825	87,873	106,687	112,434
Atomic Energy of Canada Ltd. - Énergie atomique du Canada, ltée	57,769	58,460	54,183	53,128	57,311	60,580	67,171	78,617	82,099	86,418
Communications	—	6,863	9,309	10,702	11,335	13,052	16,817	19,447	22,953	21,744
Energy, Mines and Resources - Énergie, mines et ressources	32,088	35,765	19,890	22,782	34,241	33,630	34,858	37,189	40,101	46,422
Environment - Environnement	—	—	64,023	67,509	73,066	80,463	79,962	91,543	102,208	110,476
Fisheries and Forestry - Pêches et forêts	28,977	36,858	—	—	—	—	—	—	—	—
National Defence - Défense nationale	40,583	39,834	36,737	39,628	40,481	38,074	44,736	45,973	49,251	53,331
National Health and Welfare - Santé nationale et Bien-être social	7,125	5,754	7,213	6,869	8,854	9,440	9,123	9,209	9,710	10,919
National Research Council - Conseil national de recherches	51,808	46,420	47,207	47,773	45,118	50,698	52,921	58,240	67,732	78,193
Transport - Transports	5,004	6,049	1,399	1,635	3,410	3,192	9,172	5,505	4,685	5,633
Other - Autres	7,275	10,116	5,545	7,293	7,211	8,067	11,577	11,206	13,134	15,935
Total	281,210	305,754	307,185	319,659	343,706	366,050	401,162	444,802	498,560	541,505

(1) Includes administration costs of extramural programs. - Y compris les frais d'administration des programmes extra-muros.

TABLE 5. Payments for Extramural R & D, in the Natural Sciences, by Sector of Performance and Major Sources of Funds, 1967-68 - 1976-77

TABLEAU 5. Sommes versées au titre de la R.-D. extra-muros en sciences naturelles, selon le secteur d'exécution et la principale source des fonds, 1967-68 - 1976-77

Sector and source of funds - Secteur et sources des fonds	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75 ^x	1975-76 ^P	1976-77 ^P
	thousands of dollars - milliers de dollars									
<u>Sector of performance</u> <u>Secteur d'exécution</u>										
Canadian industry - Industrie canadienne	84,391	108,885	109,720	143,868	141,511	146,340	172,859	164,008	172,971	186,031
Canadian universities - Universités canadiennes	76,554	96,852	110,878	113,703	120,032	122,246	127,810	132,795	143,780	149,238
Non-profit institutions - Organismes sans but lucratif	5,111	5,853	5,757	5,538	5,560	3,827	3,111	3,406	4,429	7,220
Provincial and municipal governments(1) - Administrations provinciales et municipales(1) .....	...	...	...	...	...	...	916	3,832	1,803	3,219
Other Canadian performers - Autres exécutants canadiens	1,593	2,663	1,333	1,526	1,725	2,940	4,269	3,282	4,587	3,942
Foreign - Exécutants à l'étranger	1,280	3,956	4,098	4,146	5,875	8,927	11,007	18,833	26,342	31,294
Total payments - Sommes totales	168,929	218,209	231,786	268,781	274,703	284,280	319,972	326,156	353,912	380,944
<u>Major sources of funds</u> <u>Principales sources des fonds</u>										
Atomic Energy of Canada Ltd. - Énergie atomique du Canada, ltée	27,944	36,737	34,069	43,700	23,044	21,086	22,251	23,233	24,833	27,757
Industry, Trade and Commerce - Industrie et commerce	31,485	45,999	52,657	69,456	91,444	89,248	103,359	94,445	90,685	87,577
International Development Research Centre - Centre de recherches pour le développement international	-	-	-	33	702	2,379	3,877	6,276	9,065	10,628
Medical Research Council - Conseil de recherches médicales	18,504	25,885	29,220	32,322	33,752	35,806	38,774	41,351	45,874	47,440
National Defence - Défense nationale	23,657	22,063	18,456	14,122	14,489	14,756	13,383	15,415	16,233	15,162
National Health and Welfare - Santé nationale et Bien-être social ...	14,782	17,120	14,639	12,661	12,842	13,911	14,669	11,414	11,491	11,765
National Research Council - Conseil national de recherches	43,897	56,994	63,170	63,595	68,176	70,218	74,402	80,494	99,010	123,239
Transport - Transports	1,216	930	876	267	860	1,554	4,265	3,081	5,567	10,919
Other - Autres	7,444	12,481	18,699	32,625	29,394	35,322	44,992	50,447	51,154	46,457
Total	168,929	218,209	231,786	268,781	274,703	284,280	319,972	326,156	353,912	380,944

(1) Included in "Other Canadian performers" sector before 1973-74. - Compris dans "Autres exécutants canadiens" avant 1973-74.

TABLE 6. Payments to Canadian Industry for R & D, 1967-68 - 1976-77(1)

TABLEAU 6. Sommes versées à l'industrie canadienne pour la R.-D., 1967-68 - 1976-77(1)

Department or agency — Ministère ou organisme	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75 ^r	1975-76 ^p	1976-77 ^p
	thousands of dollars - milliers de dollars									
Atomic Energy of Canada Limited — Énergie atomique du Canada, ltée	27,254	35,834	33,278	42,906	22,385	20,004	21,230	22,010	23,506	26,906
Communications	—	3,300	2,740	3,121	4,680	10,625	14,826	13,263	9,891	2,746
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources ...	—	430	110	11,184	2,964	3,274	3,858	1,599	2,578	3,980
Environment — Environnement	—	—	735	386	841	934	4,674	4,058	2,160	3,681
Industry, Trade and Commerce — Industrie et commerce	31,339	45,691	52,107	68,814	90,590	88,512	101,143	92,621	88,009	83,290
National Defence — Défense nationale	19,470	17,012	13,685	9,985	10,643	10,779	9,580	10,844	11,423	11,535
National Research Council — Conseil national de recherches	5,087	5,761	6,200	6,912	8,627	11,014	13,409	16,254	23,482	37,097
Supply and Services — Approvisionnement nements et services	—	—	—	—	—	—	—	1,105	5,873	5,503
Transport — Transports	909	609	714	173	427	753	3,647	1,696	4,134	9,170
Other — Autres	332	248	151	387	354	445	492	558	1,915	2,123
Total	84,391	108,885	109,720	143,868	141,511	146,340	172,859	164,008	172,971	186,031

(1) These figures cannot be compared with payments from the federal government in STC publication Catalogue 13-203, Industrial Research and Development Expenditures in Canada because the industry figures do not include payments by AECL to provincial power commissions for prototype nuclear power plants or IRDIA payments for past research (both included here) as well as other factors such as differing fiscal years. — Ces chiffres ne peuvent être comparés avec les sommes versées par l'administration fédérale et figurant dans la publication, Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada (n° 13-203 au catalogue) parce que ces sommes ne comprennent pas, comme c'est le cas ici, les contributions faites par l'E.A.C.L. aux commissions électriques provinciales pour l'installation de prototypes de génératrices nucléaires ou les subventions accordées sous l'empire de la Loi stimulant la recherche et le développement pour des travaux antérieurs. D'autres facteurs peuvent aussi être causes de variations tels que des périodes différentes d'exercices financiers.

TABLE 7. Payments to Canadian Universities for R & D, 1967-68 - 1976-77

TABLEAU 7. Sommes versées pour la R.-D. aux universités canadiennes 1967-68 - 1976-77

Department or agency — Ministère ou organisme	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75 ^F	1975-76 ^P	1976-77 ^P
	thousands of dollars — milliers de dollars									
Agriculture	613	772	781	782	782	799	788	1,081	1,574	2,677
Atomic Energy Control Board — Com- mission de contrôle de l'énergie atomique	2,500	3,595	5,400	7,100	11,720	7,895	7,245	10,375	8,998	480
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources ...	570	770	455	594	675	940	1,152	1,216	1,304	1,538
Environment — Environnement	—	—	3,256	2,768	2,737	2,634	3,232	3,727	3,173	3,757
Medical Research Council — Conseil de recherches médicales	16,754	22,991	25,674	28,508	29,789	33,755	36,728	39,035	43,613	45,065
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	11,294	15,309	13,106	11,134	11,200	12,349	13,082	9,839	10,282	10,279
National Research Council — Con- seil national de recherches	37,768	47,774	53,780	53,691	56,758	56,974	58,977	59,535	67,644	79,574
Supply and Services — Approvision- nements et services	—	—	—	—	—	—	—	125	996	1,105
Transport — Transports	297	318	162	56	78	444	494	989	1,021	1,107
Other — Autres	6,758	5,323	8,264	9,070	6,293	6,456	6,112	6,873	5,175	3,656
Total	76,554	96,852	110,878	113,703	120,032	122,246	127,810	132,795	143,780	149,238

TABLE 8. Payments to Canadian Non-profit Institutions for R & D, 1967-68 - 1976-77

TABEAU 8. Sommes versées pour la R.-D. aux organismes canadiens sans but lucratif, 1967-68 - 1976-77

Department or agency — Ministère ou organisme	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75 ^E	1975-76 ^P	1976-77 ^P
thousands of dollars — milliers de dollars										
Environment — Environnement	—	—	152	62	44	207	292	858	1,012	1,490
Industry, Trade and Commerce — Industrie et commerce	—	81	188	200	200	300	300	300	1,362	3,305
National Defence — Défense nationale	41	—	—	—	—	—	65	35	1	290
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	3,162	1,526	1,329	1,152	1,343	1,446	1,334	1,183	923	1,190
National Research Council — Conseil national de recherches	107	2,016	1,684	1,789	1,728	1,225	993	853	838	710
Transport — Transports	—	3	—	—	—	337	9	56	91	100
Other — Autres	1,801	2,227	2,404	2,335	2,245	312	118	121	202	135
Total	5,111	5,853	5,757	5,538	5,560	3,827	3,111	3,406	4,429	7,220

TABLE 9. Principal Application of Current Intramural Expenditures on Scientific Activities, 1976-77

TABEAU 9. Application principale des dépenses courantes intra-muros consacrées aux activités scientifiques, 1976-77

Application	R & D — R.-D.	Data col- lection — Collecte des données	Infor- mation	Other related activities — Autres activités connexes	Total
thousands of dollars — milliers de dollars					
Advancement of science — Progrès de la science	21,273	1,327	430	171	23,201
Agriculture	105,104	865	3,612	126	109,707
Construction	10,049	1,480	1,760	2,423	15,712
Defence — Défense	49,137	879	2,473	20,960	73,449
Developing countries — Pays en voie de développement	—	—	—	—	—
Energy and fuels — Énergie et combustibles	94,020	8,511	5,873	1,554	109,958
Fisheries — Pêches	13,660	5,135	1,264	56	20,115
Forestry — Forêts	17,864	2,469	456	1,264	22,053
Health — Santé	19,096	1,272	620	5,055	26,043
Manufacturing industry — Industries manufacturières	17,123	1,139	9,842	5,412	33,516
Meteorology — Météorologie	5,665	87,141	2,154	2,325	97,285
Mineral resources — Ressources minérales	19,944	5,891	2,483	1,428	29,746
Northern development — Développement du Nord	4,215	6,709	1,265	62	12,251
Pollution	24,078	6,671	2,248	1,820	34,817
Space — Espace	7,709	666	17	—	8,392
Telecommunications — Télécommunications	15,026	102	182	216	15,526
Transportation — Transports	13,478	9,392	4,108	1,801	28,779
Water resources — Ressources en eau	4,880	17,419	739	171	23,209
Other — Autres	17,270	16,326	22,489	425	56,510
Total	459,591	173,394	62,015	45,269	740,269

TABLE 10. Total Expenditures on Scientific Activities, by Department or Agency and Activity, 1976-77

TABLEAU 10. Dépenses totales consacrées aux activités scientifiques, selon le ministère ou l'organisme et l'activité, 1976-77

Department or agency — Ministère ou organisme	R & D — R.-D.		Related scientific activities — Activités scienti- fiques connexes		Total
	Intramural(1)	Extramural	Intramural(1)	Extramural	
	Intra-muros(1)	Extra-muros	Intra-muros(1)	Extra-muros	
	thousands of dollars — milliers de dollars				
Agriculture	112,434	3,833	4,834	—	121,101
Atomic Energy Control Board — Commission de contrôle de l'énergie atomique	—	640	—	—	640
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada, ltée	86,418	27,757	4,713	—	118,888
Canadian Arsenal Ltd. — Arsenaux canadiens, ltée	90	—	—	—	90
Canadian Broadcasting Corporation — Société Radio-Canada	328	—	—	—	328
Canadian International Development Agency — Agence canadienne de développement international	81	5,056	313	25,107	30,557
Canadian Patent Development Ltd. — Société canadienne des brevets et d'exploitation ltée	—	226	724	338	1,288
Central Mortgage and Housing Corporation — Société centrale d'hypothèques et de logement	589	580	357	370	1,896
Communications	21,744	8,946	440	—	31,130
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et corporations	—	—	9,174	—	9,174
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources	46,422	7,771	49,476	6,167	109,836
Environment — Environnement	110,476	9,971	182,032	1,613	304,092
Indian Affairs and Northern Development — Affaires indiennes et du Nord	665	1,101	1,272	—	3,038
Industry, Trade and Commerce — Industrie et commerce	3,001	87,577	—	850	91,428
International Development Research Centre — Centre de recherches pour le développement international	4,725	10,628	860	2,303	18,516
Medical Research Council — Conseil de recherches médicales	1,257	47,440	107	1,408	50,212
National Defence — Défense nationale	53,331	15,162	23,386	1,754	93,633
National Film Board — Office national du film	539	33	176	15	763
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	10,919	11,765	7,505	1,446	31,635
National Museums — Musées nationaux	1,976	—	1,209	—	3,185
National Research Council — Conseil national de recherches	78,193	123,239	23,730	10,475	235,637
Public Works — Travaux publics	2,211	225	967	—	3,403
Regional Economic Expansion — Expansion économique régionale	—	1,139	—	6	1,145
Supply and Services — Approvisionnements et services	473	6,936	104	2,564	10,077
Transport — Transports	5,633	10,919	1,243	1,081	18,876
Total	541,505	380,944	312,622	55,497	1,290,568

(1) Includes administration of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes extra-muros.

TABLE 11. Total Expenditures on Scientific Activities, by Department or Agency and Performer, 1976-77

TABLEAU 11. Dépenses totales consacrées aux activités scientifiques, selon le ministère ou l'organisme et l'exécutant, 1976-77

Department or agency — Ministère ou organisme	Performer — Exécutant						Total
	Federal govern- ment(1) — Adminis- tration fédé- rale(1)	Canadian industry — Industrie cana- dienne	Canadian univer- sities and non- profit institu- tions — Univer- sités cana- diennes et orga- nismes sans but lucratif	Provincial and municipal govern- ments — Adminis- trations provin- ciales et munici- pales	Other Canadian — Autres exécutants canadiens	Foreign — Exécu- tants à l'étranger	
	thousands of dollars — milliers de dollars						
Agriculture	117,268	548	2,677	276	276	56	121,101
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada, ltée.	91,131	26,906	551	—	300	—	118,888
Canadian International Development Agency — Agence canadienne de développement inter- national	394	—	1,353	—	—	28,810	30,557
Communications	22,184	2,746	700	—	—	5,500	31,130
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et corporations	9,174	—	—	—	—	—	9,174
Energy, Mines and Resources — Énergie, mines et ressources	95,898	9,916	1,652	1,000	1,322	48	109,836
Environment — Environnement	292,508	4,495	5,391	159	1,319	220	304,092
Industry, Trade and Commerce — Industrie et commerce	3,001	83,446	4,050	—	931	—	91,428
International Development Research Centre — Centre de recherches pour le développement international	5,585	186	729	—	64	11,952	18,516
Medical Research Council — Conseil de recher- ches médicales	1,364	—	46,417	—	20	2,411	50,212
National Defence — Défense nationale	76,717	13,289	1,171	—	16	2,440	93,633
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	18,424	—	12,741	300	170	—	31,635
National Research Council — Conseil national de recherches	101,923	37,097	89,676	—	623	6,318	235,637
Supply and Services — Approvisionnements et services	577	7,783	1,368	—	349	—	10,077
Transport — Transports	6,876	9,755	1,658	425	112	50	18,876
Other — Autres	11,103	1,786	1,256	1,484	82	65	15,776
Total	854,127	197,953	171,390	3,644	5,584	57,870	1,290,568

(1) Includes administration costs of extramural programs. — Y compris les frais d'administration des programmes extra-muros.

371800004

374500004

JUN 8 1994

